Service Manual

Technische Beschreibung und Serviceanleitung

für

ENDOMAT® nach HAMOU®
MODELL 26 3310 20
MODELL 26 3310 20-1

Bestell-Nr. SV3372

© Alle Produktabbildungen, Produktbeschreibungen und Texte sind geistiges Eigentum der KARL STORZ GmbH & Co. KG

Weiterverwendungen und Vervielfältigung durch Dritte bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der KARL STORZ GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Titel	Seite
0.	**Allgemeines**	0-
1.	**Gebrauchsanweisung**	1-
2.	**Mechanischer Aufbau**	2-
2.1	Explosionszeichnung des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-2
2.2	Illustrierte Ersatzteile des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-3
2.3	Ersatzteil-Liste des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-5
2.4	Wiederverwendbare Druckdome	2-7
2.4.1	Wiederverwendbarer Druckdom (Standard)	2-7
2.4.2	Wiederverwendbarer Druckdom (Handverschluss)	2-8
2.4.3	Wiederverwendbares Schlauchset 263300 40 (HYS) / 263300 41 (LAP)	2-9
3.	**Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne**	3-
3.1	Funktionsbeschreibung des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-2
3.1.1	Spülpumpe	3-2
3.1.2	Saugpumpe	3-2
3.2	Blockdiagramm des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-3
3.3	Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-4
3.3.1	Verdrahtungsschema der Stecker und Einbaubuchsen	3-5
3.4	Elektronik des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-6
3.4.1	Steuerplatine	3-6
3.4.1.1	Funktionsbeschreibung der Steuerplatine	3-6
3.4.1.2	Blockdiagramm der Steuerplatine	3-6
3.4.1.3	Schaltplan der Steuerplatine	3-7
3.4.1.4	Bestückungsplan der Steuerplatine	3-12
3.4.2	Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.1	Funktionsbeschreibung der Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.2	Blockdiagramm der Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.3	Schaltplan der Anzeigeplatine	3-14
3.4.2.4	Bestückungsplan der Anzeigeplatine	3-17
3.4.3	Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.1	Blockdiagramm der Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.2	Schaltplan der Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.3	Bestückungsplan der Drucksensorplatine	3-18
3.4.4	KARL STORZ SCB Modul	3-19
3.4.4.1	Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls	3-19
3.4.4.2	Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls	3-19
3.4.5	Schaltnetzteil	3-20
3.4.5.1	Funktionsbeschreibung des Schaltnetzteils	3-20
3.5	Fehlersuche	3-21
3.5.1	Fehlersuchliste	3-21
3.5.2	Fehlercodes	3-22
3.6	Technische Daten	3-23
4.	**Austausch einzelner Baugruppen**	4-
4.1	Hinweise zum Austausch der einzelnen Baugruppen	4-2

Abschnitt	Titel	Seite
4.2	Benötigte Werkzeuge für den Austausch der einzelnen Baugruppen	4-2
4.3	Austausch der einzelnen Komponenten	4-3
4.3.1	Austausch des Lichtschrankenmoduls und des Druckaufnehmers	4-3
4.3.2	Austausch der Steuerplatine, der Anzeigeplatine und Frontplatte	4-5
4.3.3	Austausch von Spülpumpeneinheit, Saugpumpe und Schaltnetzteil	4-6
4.4	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Standard)	4-10
4.5	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Handverschluss)	4-12
4.6	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Schlauchset **26** 3300 40 (HYS)/**26** 3300 41 (LAP)	4-14
5.	**Test- und Abgleichhinweise**	5-
5.1	Benötigte Hilfsmittel für die einzelnen Einstellvorgänge	5-2
5.2	Test der Steuerplatine	5-3
5.3	Abgleichkontrolle	5-3
5.3.1	Spüldrucksensor	5-3
5.3.2	Saugdrucksensoren	5-4
5.3.2.1	Saugsensor B4	5-4
5.3.2.2	Saugsensor B5	5-5
5.4	Weitere Tests und Funktionsprüfungen	5-6
5.5	Abgleich des Sensors zur Druckdomerkennung	5-8
5.6	Kontroll-LEDs auf der Steuerplatine	5-10
6.	**Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen**	6-
6.1	Sicherheitsfunktionen des ENDOMAT® nach HAMOU®	6-2
6.2	Sicherheitsüberprüfung	6-4
6.3	Sicherheitseinrichtungen	6-5
6.4	Wartung	6-5
6.5	Instandsetzung	6-5
6.6	Sicherungswechsel	6-5
7.	**Änderungen und Ergänzungen**	7-
7.1	KARL STORZ SCB Modul	7-2
7.1.1	Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls	7-2
7.1.2	Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls	7-2
7.1.3	Benötigte Werkzeuge für die Nachrüstung des KARL STORZ SCB Upgrade Kits	7-3
7.1.4	Einbau des KARL STORZ SCB Moduls	7-4
7.2	Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB	7-9
7.2.1	Benötigte Hilfsmittel zur Einstellung der Seriennummer	7-9
7.2.2	Systemaufbau zur Einstellung der Seriennummer	7-9
7.2.3.	Installation des SCB Service Tool	7-10
7.2.4.	Einstellen der Seriennummer	7-11
7.3	Umrüstung der Steuerplatine bei Problemen im KARL STORZ SCB (Umrüstkit A003-684)	7-13
7.3.1	Hinweise zur Umrüstung der Geräte	7-13
7.3.2	Benötigte Hilfsmittel für die Umrüstung der Geräte	7-14
7.3.3	Umrüstung der Geräte	7-15

Abschnitt	Titel	Seite
7.3.3.1.	Einlöten des Widerstands in die Steuerplatine	7-15
7.3.3.3.	Austausch des EPROM auf der Steuerplatine	7-17
7.3.3.2.	Konfektionierung des KARL STORZ SCB Geräteanschlusses	7-17
7.3.3.4.	Austausch des EPROM auf der KARL STORZ SCB Modulplatine	7-18
8.	**Anhang**	8-

0. Allgemeines

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in den Namen KARL STORZ. Auch in diesem Produkt steckt unsere ganze Erfahrung und Sorgfalt. Sie und Ihr Haus haben sich damit für ein modernes und hochwertiges Gerät der Firma KARL STORZ entschieden.

Instrumente und Geräte von KARL STORZ sind nur zur Verwendung durch qualifiziertes medizinisches Fachpersonal bestimmt, das in der Benutzung des jeweiligen Produktes geschult ist. Alle elektrischen Installationen am Verwendungsort müssen den jeweils geltenden Bestimmungen entsprechen.

Lassen Sie Servicearbeiten nur von autorisiertem Servicepersonal von KARL STORZ durchführen.

Verwenden Sie stets Original-Ersatzteile von KARL STORZ. Um festzustellen, welche Ersatzteile benötigt werden, schlagen Sie bitte in den beigefügten Ersatzteillisten nach. Für die Instandsetzung und Kalibrierung dieses Gerätes sind besondere Werkzeuge und Messgeräte erforderlich; bestimmte Einstellungen im Geräteinneren dürfen nicht verändert werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte diesem Service Manual oder wenden Sie sich an:

KARL STORZ GmbH & Co. KG
Mittelstraße 8, D-78532 Tuttlingen
Postfach 230, D-78503 Tuttlingen
Germany
Telefon: +49 (0)7461 708-980
Telefax: +49 (0)7461 708-404
E-Mail: technicalsupport@karlstorz.de
Web: www.karlstorz.com

KARL STORZ Endoscopy-America, Inc.
2151 East Grand Avenue
El Segundo, CA 90245-5017
USA
Telefon: 001 310 338-8100
001 800 424 218-8526
Telefax: 001424 218-8526

Garantie

Für alle Instrumente und Geräte von KARL STORZ wird - sofern nichts anderes angegeben ist - für die Dauer von **zwei (2) Jahren** ab dem Verkaufsdatum garantiert, dass sie frei von Verarbeitungs- und Materialmängeln sind; Instrumente oder Geräte, bei denen während des anwendbaren Garantiezeitraums derartige Mängel zutage treten, werden ohne Kosten für den Kunden umgehend repariert oder ersetzt.

KARL STORZ übernimmt keine Haftung für:

- Schäden, die aufgrund von folgendem entstehen oder verursacht werden, sei es durch den Kunden oder durch irgendeinen Benutzer des Instruments oder Geräts:
  – Missbrauch, schlechte Handhabung und/oder unsachgemäße Bedienung,
  – Reparaturen, Modifikationen und/oder Änderungen, die durch jemand anderen als KARL STORZ oder einen von KARL STORZ autorisierten Reparaturbetrieb durchgeführt werden, oder
  – Benutzung in Verbindung mit Adaptern und/oder Geräten oder Benutzung in einer Weise oder einem medizinischen Verfahren, für die/das das Instrument bzw. Gerät nicht vorgesehen ist, und
- besondere Schadensfolgen, mittelbare und/oder Folgeschäden, gleichgültig welcher Art und wie auch immer verursacht, die sich aus dem Verkauf oder der Benutzung des Instruments und/oder Geräts ergeben.

DIESE GARANTIE TRITT AN DIE STELLE ALLER ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN, STILLSCHWEIGENDEN UND/ODER GESETZLICHEN GARANTIEN, EINSCHLIESSLICH (ABER NICHT NUR) DER GARANTIE HANDELSÜBLICHER QUALITÄT, EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK SOWIE ALLER ANDEREN VERPFLICHTUNGEN ODER HAFTUNGEN AUF SEITEN VON KARL STORZ.

Die Firma KARL STORZ übernimmt weder andere Haftungen im Zusammenhang mit dem Verkauf des genannten Instruments bzw. Geräts, noch autorisiert sie irgendjemanden dazu, solche Haftungen für sie zu übernehmen. Um die sachgemäße Benutzung, Behandlung und Pflege der Instrumente und Geräte zu gewährleisten, lesen Sie bitte die entsprechenden Produktunterlagen, Kataloge, Broschüren, Gebrauchsanleitungen und sonstige Unterlagen bzw. sehen Sie die Lehrfilme an, die dem Produkt beigefügt sind und/oder auf Anforderung kostenlos bei KARL STORZ erhältlich sind.

Wartung und Instandsetzung

KARL STORZ empfiehlt, alle Geräte einmal pro Jahr von KARL STORZ oder einem autorisierten Vertreter überprüfen und inspizieren zu lassen. Alle Servicearbeiten wie etwa Änderungen, Reparaturen, Kalibrierungen und/oder Neueinstellungen dürfen nur von KARL STORZ oder einem autorisierten Vertreter durchgeführt werden.

WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!

WARNUNG: Alle Geräte müssen vor der Reparatur desinfiziert werden!

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Um die Bauteile vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, empfehlen wir Ihnen, sich während der gesamten Arbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen und das Gerät auf eine leitfähige Arbeitsmatte zu stellen.
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!

Dadurch, dass die Firma KARL STORZ die beigefügten technischen Informationen zur Verfügung stellt, autorisiert sie keine Service- oder Reparaturarbeiten durch unautorisiertes Servicepersonal. Im Falle von Manipulationen an den Instrumenten oder Geräten oder von unautorisierten Service- oder Reparaturarbeiten am Gerät erlischt die Garantie.

Vorbehalt von Rechten

Diese Dokumentation ist alleiniges Eigentum von KARL STORZ und darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung und Zustimmung von KARL STORZ weder kopiert noch an Dritte weitergegeben werden.

Konstruktionsänderungen, insbesondere im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Geräte, behalten wir uns vor.

1. Kapitel

Gebrauchsanweisung

Wegweiser:

Mechanischer Aufbau	⇨ 2
Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne	⇨ 3
Austausch einzelner Baugruppen	⇨ 4
Test- und Abgleichhinweise	⇨ 5
Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen	⇨ 6
Änderungen und Ergänzungen	⇨ 7
Anhang	⇨ 8

2. Kapitel

Mechanischer Aufbau

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne ⇨ 3

Austausch einzelner Baugruppen ⇨ 4

Test- und Abgleichhinweise ⇨ 5

Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen ⇨ 6

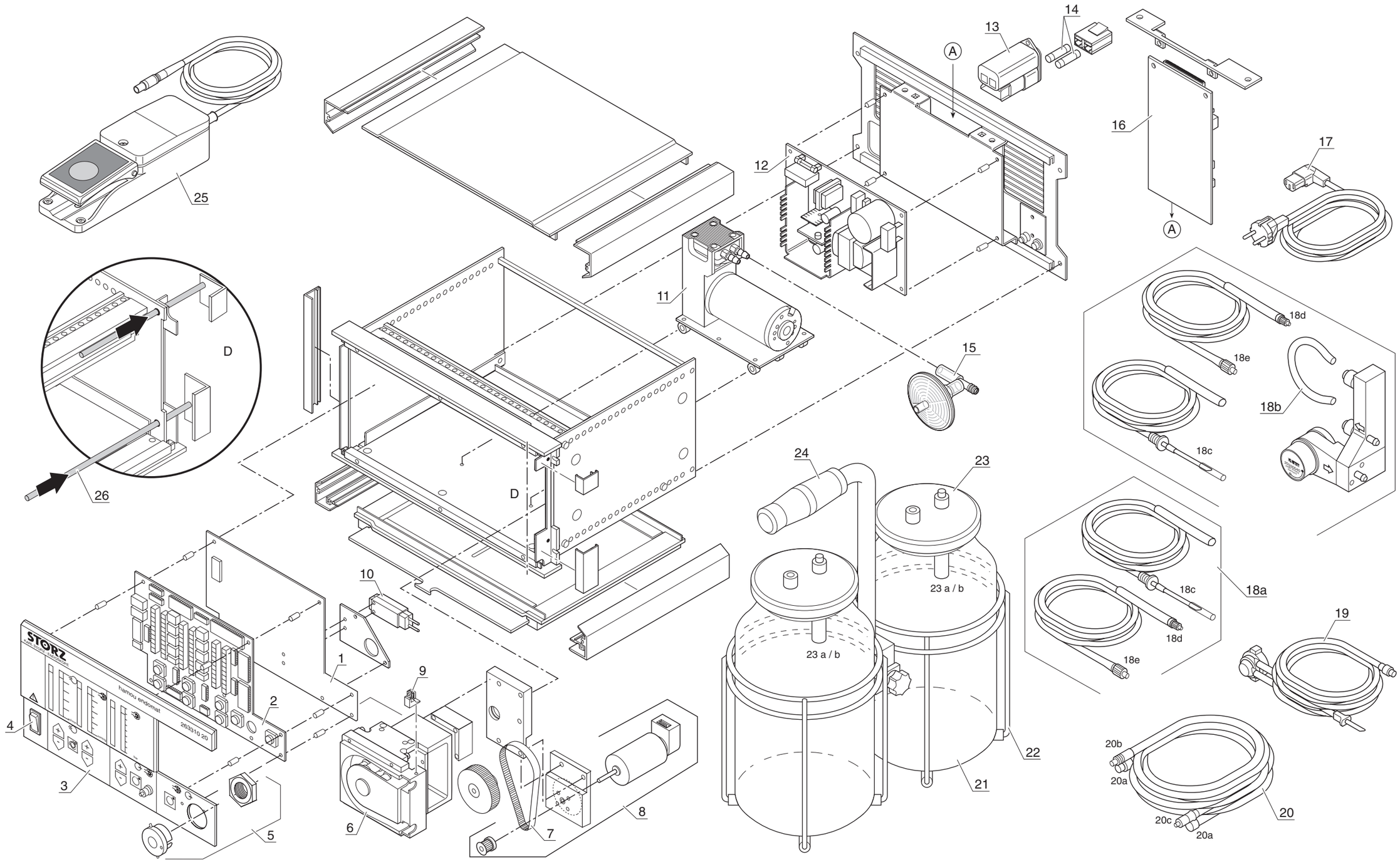
Änderungen und Ergänzungen ⇨ 7

Anhang ⇨ 8

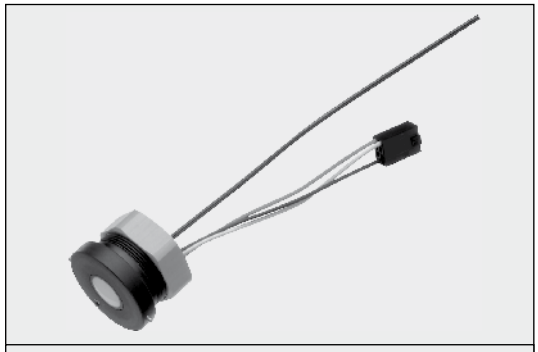
Inhaltsverzeichnis 2. Mechanischer Aufbau

Abschnitt	Titel	Seite
2.	**Mechanischer Aufbau**	2-
2.1	Explosionszeichnung des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-2
2.2	Illustrierte Ersatzteile des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-3
2.3	Ersatzteil-Liste des ENDOMAT® nach HAMOU®	2-5
2.4	Wiederverwendbare Druckdome	2-7
2.4.1	Wiederverwendbarer Druckdom (Standard)	2-7
2.4.2	Wiederverwendbarer Druckdom (Handverschluss)	2-8
2.4.3	Wiederverwendbares Schlauchset 263300 40 (HYS) / 263300 41 (LAP)	2-9

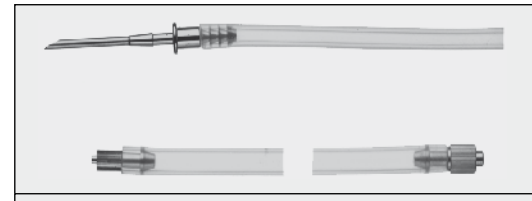
2.1 Explosionszeichnung des HAMOU® nach ENDOMAT®



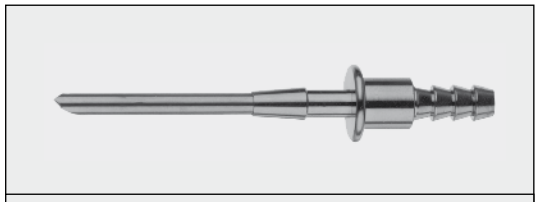
2.2 Illustrierte Ersatzteile des ENDOMAT® nach HAMOU®



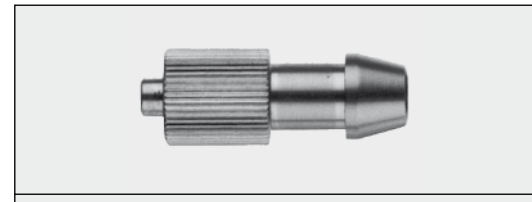
5 **20** 3304 80



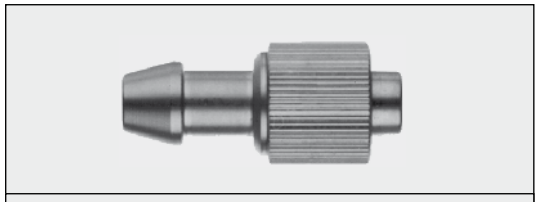
18a **20** 3300 87 (HYS) **20** 3301 87 (LAP)



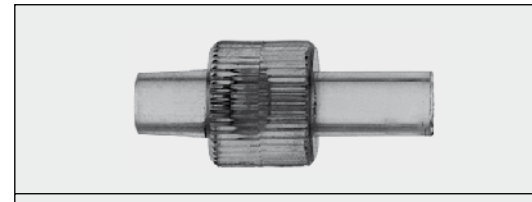
18c **20** 3300 88



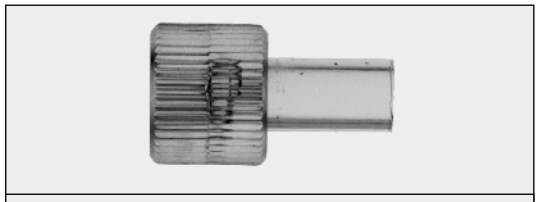
18d 27500



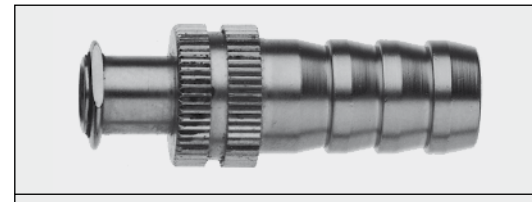
18e **20** 3001 83



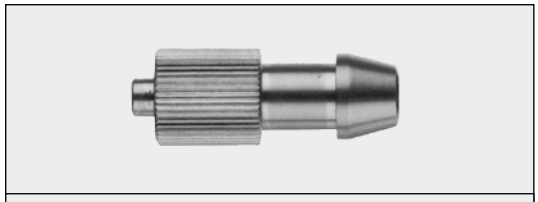
20a **20** 3001 80



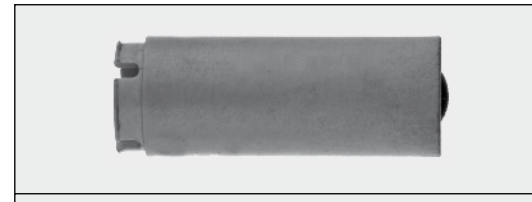
20a **20** 3001 80



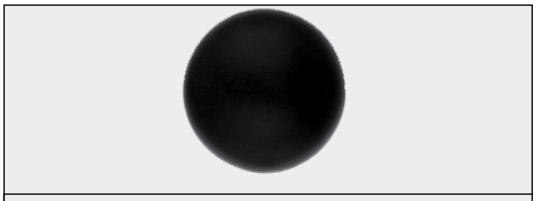
20b **20** 3001 81



20c 27500

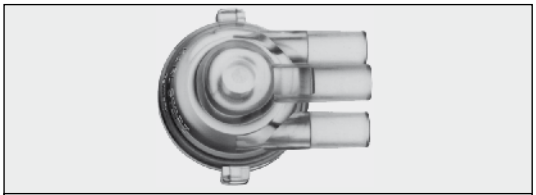


23a **20** 3005 80

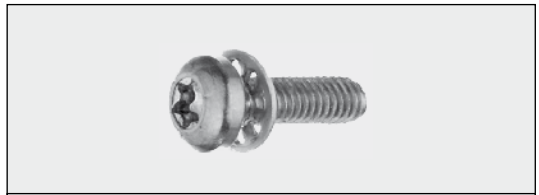


23b 2911590

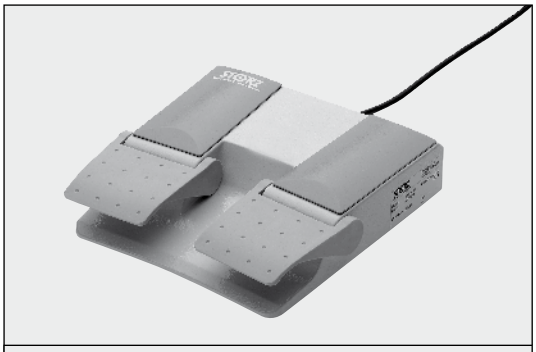
27 27657



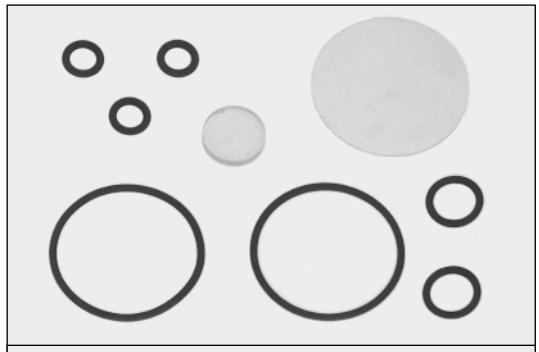
28 **20** 3300 30



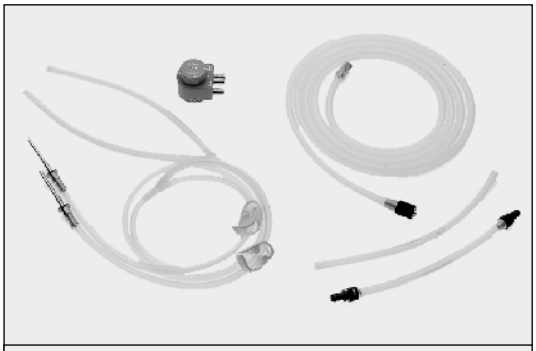
31 5956702



29 **20** 0143 30



30 **20** 3300 85



32 **26** 3300 40 (HYS) **26** 3300 41 (LAP)

2.3 Ersatzteil-Liste des ENDOMAT® nach HAMOU®

Position	Artikelbezeichnung	Bestell-Nr.
1	Steuerplatine	**26** 3311 84
2	Anzeigeplatine	**26** 3311 83
3	Frontplatte	**26** 3310 85
4	Netzschalter	**20** 0112 80
5	Druckaufnehmer Baugruppe	**20** 3304 80
	Spülpumpeneinheit:	
6	– Integraler Pumpenkopf	**20** 3302 82
–	– Baugruppe Rollen, komplett	**20** 3302 83
7	– Zahnriemen	**20** 3302 84
8	– Pumpenmotor	**20** 3303 81
9	Mikroschalter Baugruppe	**26** 3312 81
10	Lichtschrankenmodul für Geräte bis Seriennummer 8044 Lichtschrankenmodul für Geräte ab Seriennummer 8045	**20** 3300 89 1971390
11	Saugpumpe, 24 V	**20** 3201 81
12	Schaltnetzteil, 110 W	**20** 0119 80
13	Kaltgerätesteckdose mit Filter	**20** 0115 80
14	Netzsicherungen 2 x T 2,0 A / 250 V	2027590
15	Internes Schlauchset mit Filter, Packung zu 10 Stück	2733591
–	KARL STORZ SCB Upgradekit, optional:	**26** 3310 77
16	KARL STORZ SCB Modul (Platine)	---
17	Netzanschlusskabel (Schuko)	400 A
	Netzanschlusskabel “Hospital Grade” (USA)	400 B
18a	Silikon-Schlauchset HYS, sterilisierbar:	**20** 3300 87
	– 1 x Zulaufschlauch mit Einstichdorn	
	– 1 x Ablaufschlauch zum Patienten mit LUER-Lock-Anschluss	
	– 3 x Pumpenschlauch HYS, Packung zu 3 Stück	**20** 3300 86
18b	Pumpenschlauch HYS, Packung zu 3 Stück	**20** 3300 86
	Pumpenschlauch HYS, Packung zu 25 Stück	**20** 3302 86
18a	Silikon-Schlauchset LAP, sterilisierbar:	**20** 3301 87
	– 1 x Zulaufschlauch mit Einstichdorn	
	– 1 x Ablaufschlauch zum Patienten mit LUER-Lock-Anschluss	
	– 3 x Pumpenschlauch LAP, Packung zu 3 Stück	**20** 3301 86
18b	Pumpenschlauch LAP, Packung zu 3 Stück	**20** 3301 86
	Pumpenschlauch LAP, Packung zu 25 Stück	**20** 3303 86
18c	Einstichdorn zu **20** 3300 40, **20** 3300 41 und 20330042	**20** 3300 88
18d	LUER-Lock Schlauchadapter, männlich, zu **20** 3300 40 und **20** 3300 87, Spülschlauch / Instrument	27500

Wichtiger Hinweis:

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben

Artikelbezeichnung **Bestell-Nr.**

Position	Artikelbezeichnung	Bestell-Nr.
18e	Schlauchverbinder, männlich, zu **20** 3300 40 und **20** 3300 87, Druckdom / Spülschlauch	**20** 3001 83
19	HYS-Schlauchsets für Einmalgebrauch, Packung zu 10 Stück	031117-10
	LAP-Schlauchsets für Einmalgebrauch, Packung zu 10 Stück	031118-10
20a	Schlauchadapter-Set für Silikon-Schlauchset “Absaugung” **20** 3000 42	**20** 3001 80
20b	LUER-Lock Schlauchadapter, weiblich, zu 203000 42	**20** 3001 81
20c	LUER-Lock Schlauchadapter, männlich, zu 203000 42	27500
21	Saugflasche, 5 l, sterilisierbar	**20** 3000 50
22	Flaschenhalterung für Saugflasche, 5 l	**20** 3000 32
23	Verschlusskappe für Saugflasche, 5 l, sterilisierbar	**20** 3000 34
23a	Kunststoffhülse (grau), zu Überlaufventil	**20** 3005 80
23b	Schwimmerkugel (grün), zu Überlaufventil	2911590
24	Trageelement für Flaschenhalterung **20** 3000 32	**20** 3000 33
26	Durchschlag o.ä. zum Entfernen der Seitenblenden	---
27	Spezialfett für Kammer- und Ventilring im Druckdom	27657
28	Schutzkappe für Druckaufnehmer	**20** 3300 30
29	Doppelpedal-Fußschalter	**20** 0141 30
30	Dichtungssatz für Druckdomadapter	**20** 3300 85
31	Gehäuseschraube Torx 20 M 4,0 x 14,0	5956702
32	Schlauchset LAP, wiederverwendbar, sterilisierbar	**26** 3300 41
	Schlauchset HYS, wiederverwendbar, sterilisierbar	**26** 3300 40
–	Umbauset bei KARL STORZ SCB Problemen	A003-684

Wichtiger Hinweis:

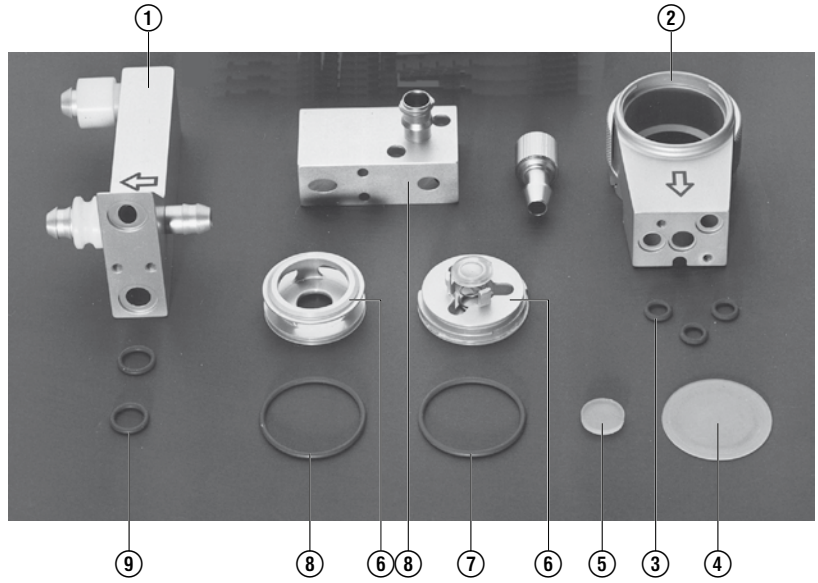
Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben

Artikelbezeichnung **Bestell-Nr.**

2.4 Wiederverwendbare Druckdome

2.4.1. Wiederverwendbarer Druckdom (Standard)

ⓘ ***HINWEIS:*** *Die wiederverwendbaren Druckdome sind als Neuware nicht mehr erhältlich. Es werden ausschließlich Ersatzteile zur Verfügung gestellt.*



Position	Artikelbezeichnung	Bestell-Nr.
1	Bügelteil 1 HYS	**20** 3305 85
	Bügelteil 1 LAP	**20** 3315 85
2	Druckdomkörper mit Bajonettverschluss	**20** 3314 85
3	3 O-Ringe[1)] zwischen Druckdomkörper und Bügelteil 1	
4	Membrane[1)] (Packung zu 10 Stück)	**20** 3301 85
5	Dichtscheibe[1)]	
6	Verschlussring und Kammerring HYS	**20** 3332 85
	Verschlussring und Kammerring LAP	**20** 3342 85
7	O-Ring[1)] am Verschlussring und Kammerring (Packung zu 10 Stück)	**20** 3301 88
8	Bügelteil 2	**20** 3306 85
9	2 O-Ringe[1)] zwischen Bügelteil 1 und Bügelteil 2	
–	Spezialfett für Kammerring im Druckdom	27657

Wichtiger Hinweis:

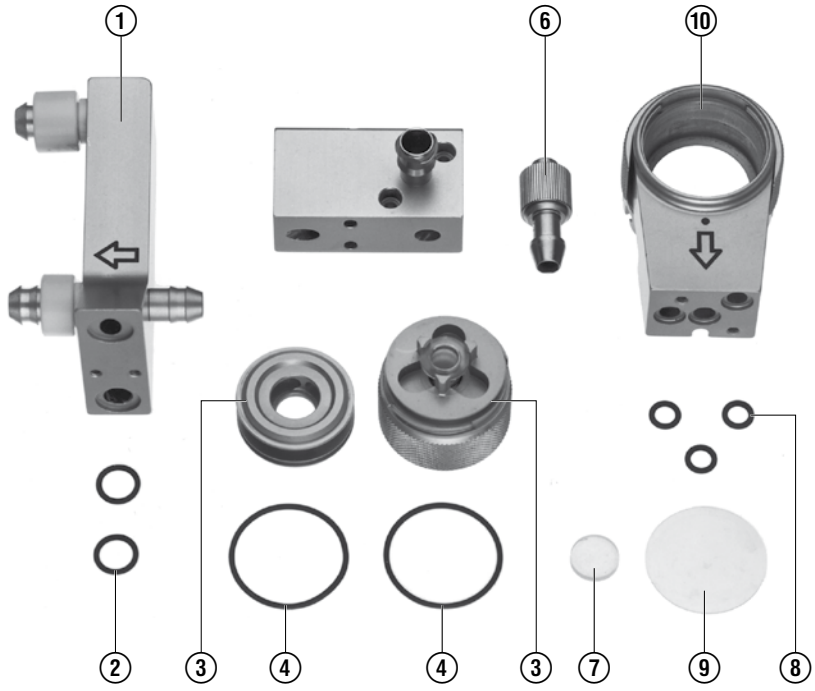
Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben

Artikelbezeichnung **Bestell-Nr.**

1) In Dichtungssatz Bestellnr. ***20*** *3300 85 enthalten.*

2.4.2. Wiederverwendbarer Druckdom (Handverschluss)

ⓘ ***HINWEIS:*** *Die wiederverwendbaren Druckdome sind als Neuware nicht mehr erhältlich. Es werden ausschließlich Ersatzteile zur Verfügung gestellt.*



Position	Artikelbezeichnung	Bestell-Nr.
1	Bügelteil 1 HYS	**20** 3305 85
	Bügelteil 1 LAP	**20** 3315 85
2	2 O-Ringe[2)] zwischen Bügelteil 1 und Bügelteil 2	
3	Verschlussring und Kammerring HYS	**20** 3362 85
	Verschlussring und Kammerring LAP	**20** 3372 85
4	O-Ring[2)] am Verschlussring und Kammerring (Packung zu 10 Stück)	**20** 3301 88
5	Bügelteil 2	**20** 3306 85
6	Schlauchadapter zum Druckdom	**20** 3001 83
7	Dichtscheibe[2)]	
8	3 O-Ringe[2)] zwischen dem Druckdomkörper und Bügelteil 1	
9	Membrane[2)] (Packung zu 10 Stück)	**20** 3301 85
10	Druckdomkörper mit Bajonettverschluss	**20** 3314 85
–	Spezialfett für Kammerring im Druckdom	27657

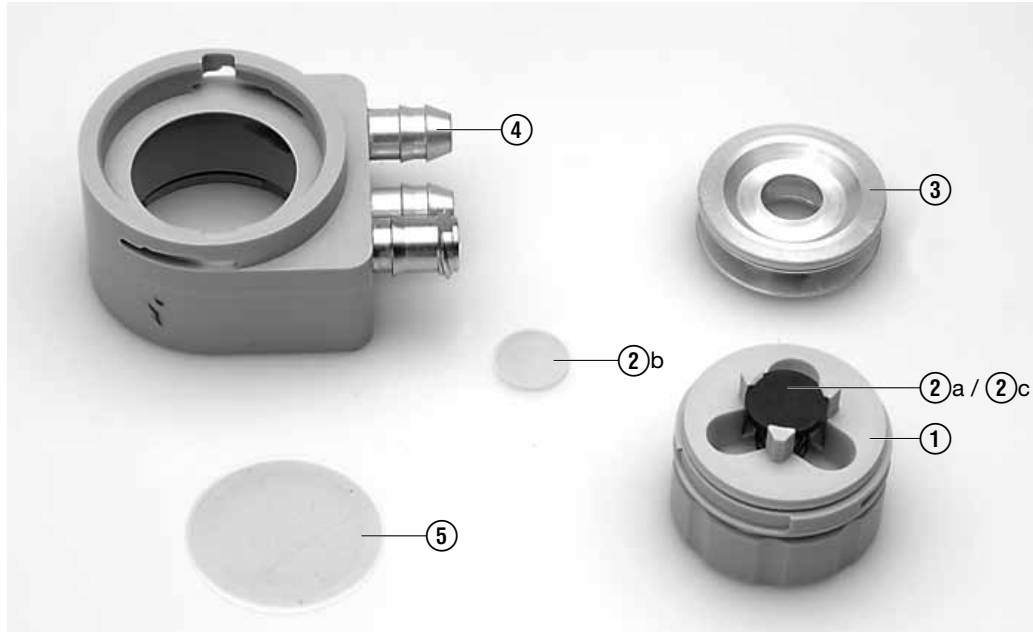
Wichtiger Hinweis:

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben

Artikelbezeichnung **Bestell-Nr.**

2) *In Dichtungssatz Bestellnr.* ***20*** *3300 85 enthalten.*

2.4.3. Wiederverwendbares Schlauchset 263300 40 (HYS) / 263300 41 (LAP)



Position	Artikelbezeichnung	Bestell-Nr.
1	Verschlussring HYS, zu 2719691	2730991
	Verschlussring LAP, zu 2719591	2730891
2	Überdruckventil bestehend aus:	
	2a Druckfeder zu Verschlussring HYS	2731591
	Druckfeder zu Verschlussring LAP	2731491
	2b Dichtscheibe	2731391
	2c Kunststoffscheibe zu Verschlussring	2731691
3	Kammerring	2731291
4	Kammer	2731191
5	Druckaufnehmer-Membran (Packung zu 10 Stück)	**20** 3301 85

Wichtiger Hinweis:

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben

Artikelbezeichnung **Bestell-Nr.**

3. Kapitel

Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

Austausch einzelner Baugruppen ⇨ 4

Test- und Abgleichhinweise ⇨ 5

Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen ⇨ 6

Änderungen und Ergänzungen ⇨ 7

Anhang ⇨ 8

Inhaltsverzeichnis 3. Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

Abschnitt	Titel	Seite
3.	**Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne**	3-
3.1	Funktionsbeschreibung des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-2
3.1.1	Spülpumpe	3-2
3.1.2	Saugpumpe	3-2
3.2	Blockdiagramm des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-3
3.3	Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-4
3.3.1	Verdrahtungsschema der Stecker und Einbaubuchsen	3-5
3.4	Elektronik des ENDOMAT® nach HAMOU®	3-6
3.4.1	Steuerplatine	3-6
3.4.1.1	Funktionsbeschreibung der Steuerplatine	3-6
3.4.1.2	Blockdiagramm der Steuerplatine	3-6
3.4.1.3	Schaltplan der Steuerplatine	3-7
3.4.1.4	Bestückungsplan der Steuerplatine	3-12
3.4.2	Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.1	Funktionsbeschreibung der Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.2	Blockdiagramm der Anzeigeplatine	3-13
3.4.2.3	Schaltplan der Anzeigeplatine	3-14
3.4.2.4	Bestückungsplan der Anzeigeplatine	3-17
3.4.3	Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.1	Blockdiagramm der Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.2	Schaltplan der Drucksensorplatine	3-18
3.4.3.3	Bestückungsplan der Drucksensorplatine	3-18
3.4.4	KARL STORZ SCB Modul	3-19
3.4.4.1	Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls	3-19
3.4.4.2	Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls	3-19
3.4.5	Schaltnetzteil	3-20
3.4.5.1	Funktionsbeschreibung des Schaltnetzteils	3-20
3.5	Fehlersuche	3-21
3.5.1	Fehlersuchliste	3-21
3.5.2	Fehlercodes	3-22
3.6	Technische Daten	3-23

3.1 Funktionsbeschreibung des ENDOMAT® nach HAMOU®

Der ENDOMAT® nach HAMOU® ist ein kombiniertes Saug- und Spülgerät. Durch Verwendung modernster Technologien ist der Einsatz dieses Geräts sowohl bei hysteroskopischen wie auch bei laparoskopischen Operationen möglich. Die Anpassung an die jeweilige Operationsart durch Bereitstellung der jeweils optimalen Betriebsparameter erfolgt automatisch mit dem Einlegen der für hysteroskopische bzw. laparoskopische Anwendungen vorgesehenen Schlauchsets. Das Einlegen der Förderschläuche wird durch eine neu konstruierte Rollenpumpe deutlich vereinfacht; die richtige Positionierung wird zudem vom Gerät elektronisch überwacht.

Die Bedienung und Kontrolle des Geräts erfolgen über präzise Tipp-Tasten. Jeweils parallel nebeneinanderliegende Anzeigen für Soll- und Istwerte erlauben eine optimale Kontrolle des aktuellen Betriebzustands.

Eine elektronische Sicherheitsschaltung blockiert die Förderung bzw. Absaugung bei anhaltenden Abweichungen vom Sollwert und warnt den Benutzer über akustische Signale. Zum hohen Sicherheitsstandard des ENDOMAT® nach HAMOU® trägt auch ein elektronisches Auto-Check-System bei, das die verschiedenen Systemkomponenten bei jeder Inbetriebnahme des Geräts überprüft und eventuelle Fehlerzustände signalisiert.

3.1.1. Spülpumpe

Die Spülpumpe ist als Rollenpumpe realisiert. Sie kann sich in mehreren Betriebszuständen befinden:

a) Anlaufphase der Pumpe (rampenförmig)
b) Drehzahl der Pumpe wird geregelt
c) Förderdruck wird geregelt

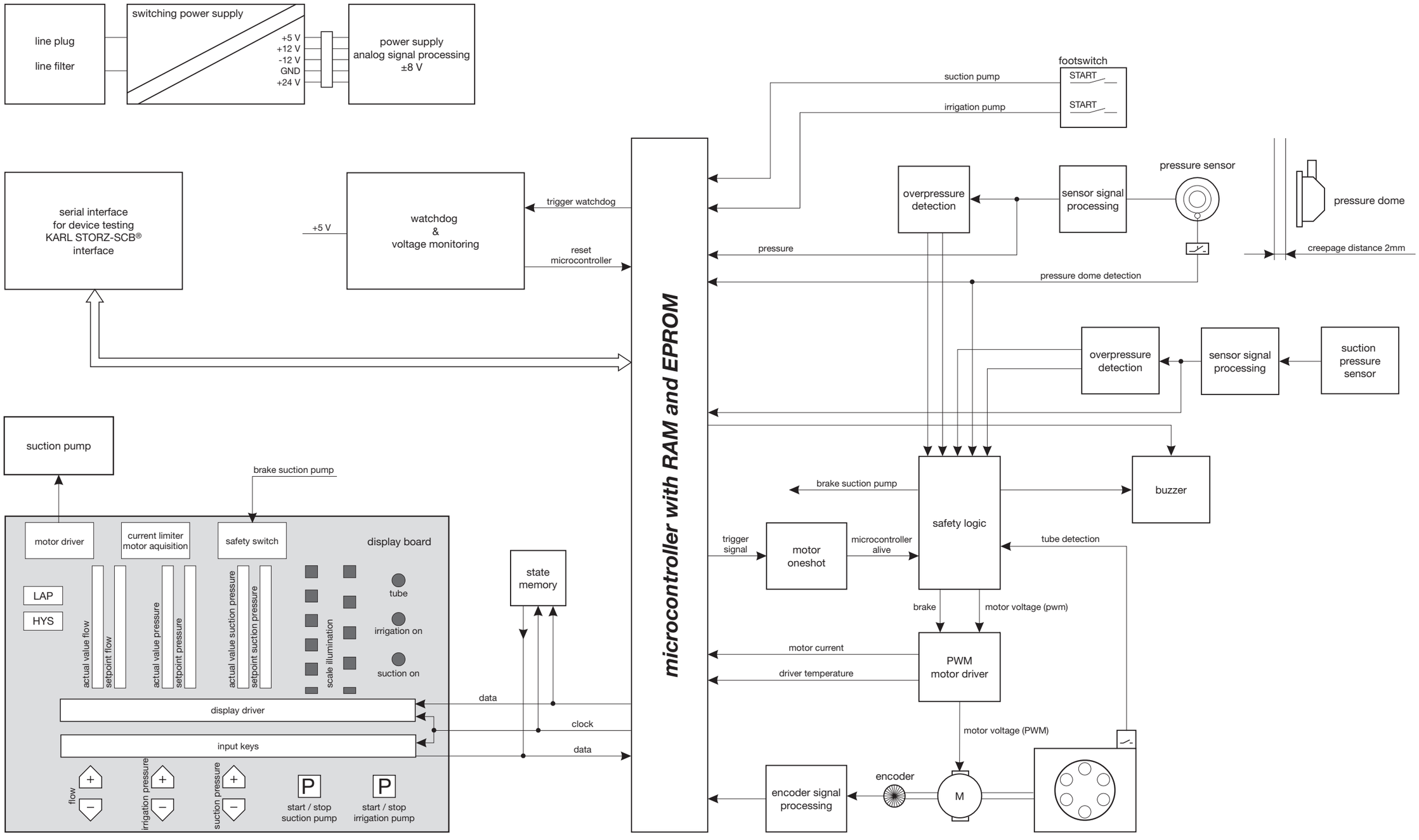
Wird die Pumpe eingeschaltet, so befindet sie sich im Zustand “a”. Die Drehzahl wird in Schritten von 5 % des Maximalwerts auf den voreingestellten Wert eingestellt. Ist der Sollwert erreicht, so befindet sich die Pumpe im Zustand “b”. Das bedeutet, dass die Drehzahl der Pumpe geregelt wird. Der Zustand ergibt sich dann, wenn der eingestellte Sollwert des Förderdrucks erreicht wird, dann wird der Förderdruck geregelt und zwar so, dass der Sollwert nicht überschritten wird “c”.

3.1.2. Saugpumpe

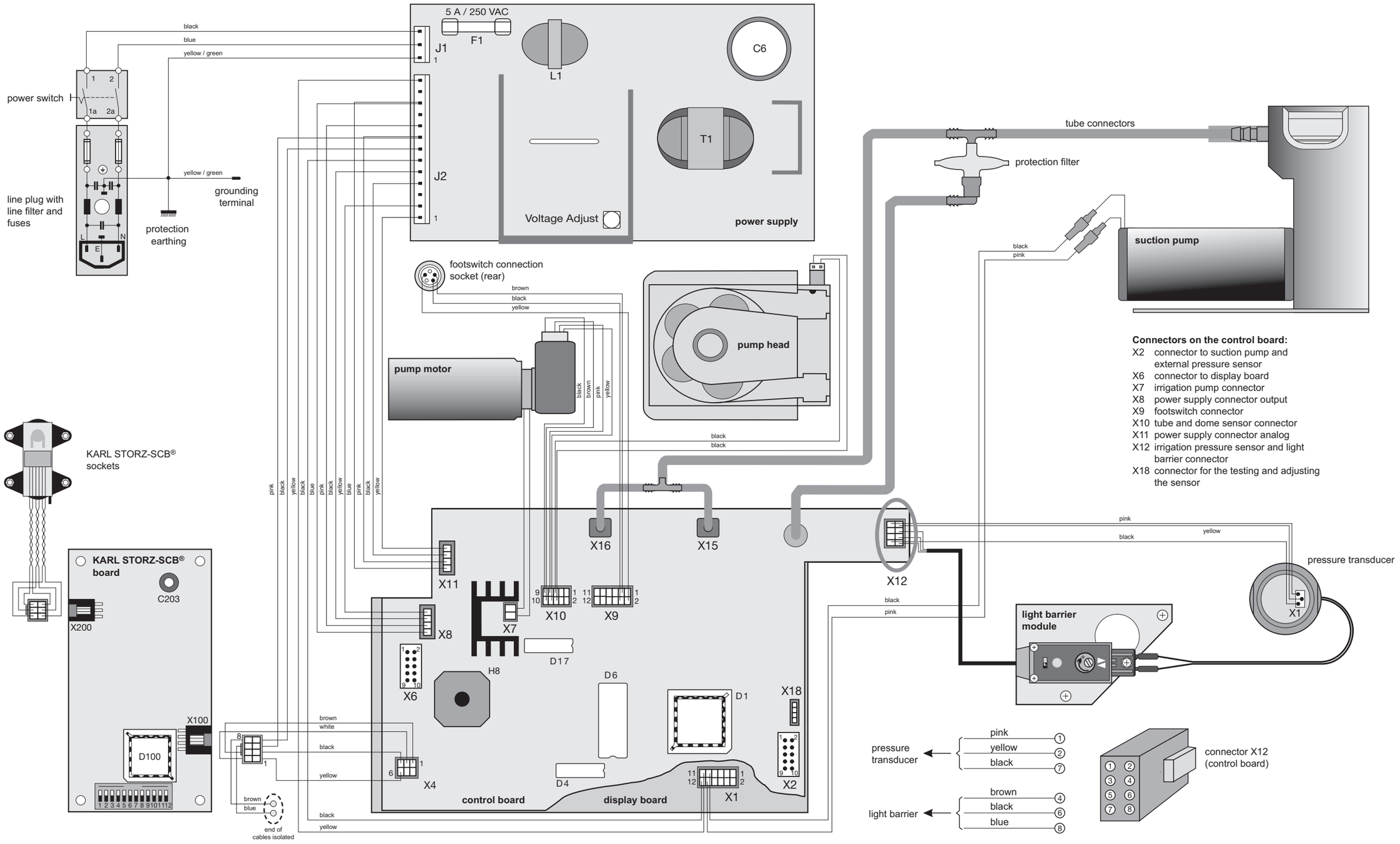
Die Saugpumpe hat die Aufgabe, in einem Auffangbehälter einen Unterdruck zu erzeugen. Die Saugpumpe, die als Kolbenpumpe ausgeführt ist, wird nur druckgeregelt. Das heißt, dass die Elektronik einen vorgegebenen Unterdruck in der Saugflasche aufrechtzuerhalten versucht. Der Unterdruck kann in 24 Schritten von 0 mbar … -800 mbar eingestellt werden.

Nach dem Einschalten der Pumpe läuft sie mit voller Leistung bis der vorgegebene Sollwert erreicht ist. Danach wird auf diesen Sollwert geregelt. Wird der Sollwert trotz abgeschalteter Pumpe 5 Sekunden lang überschritten, so wird ein Warnton ausgegeben. Bei Überschreitung des einstellbaren Maximalwerts wird ein dauernder Warnton ausgegeben.

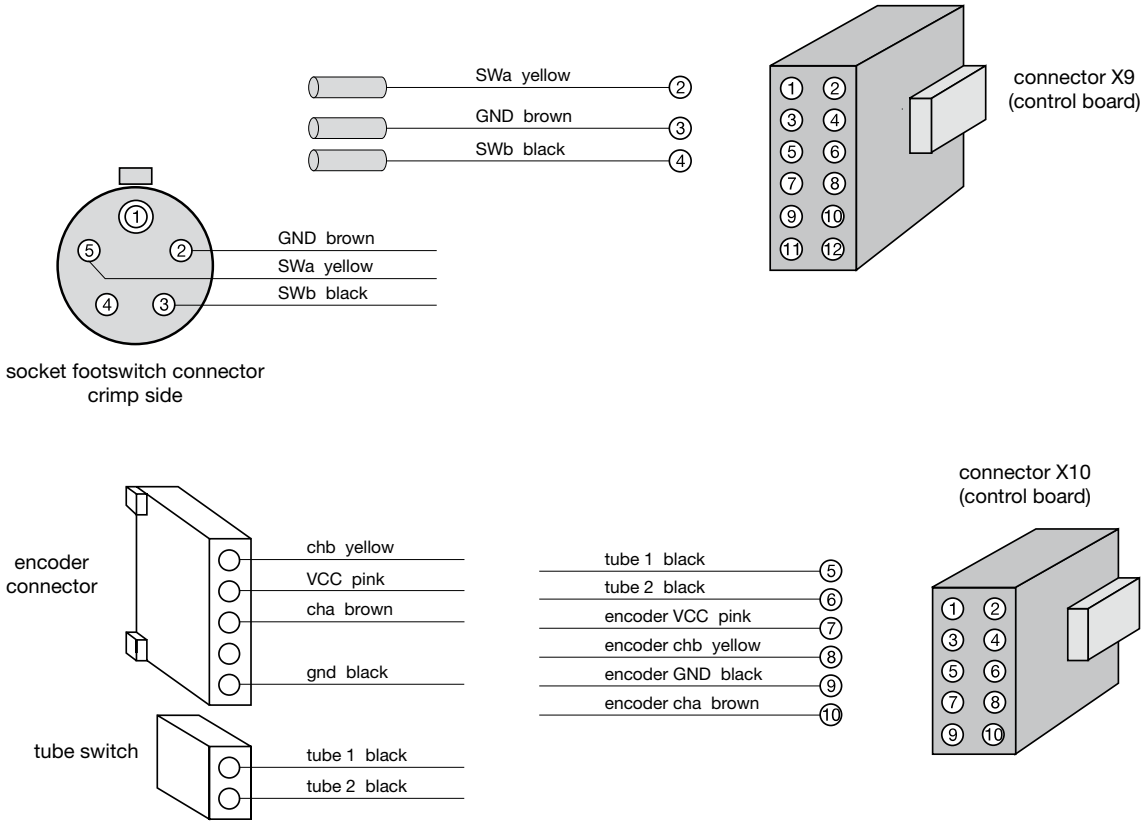
3.2 Blockdiagramm des HAMOU® nach ENDOMAT®



3.3 Verdrahtungsplan des HAMOU® nach ENDOMAT®



3.3.1. Verdrahtungsschema der Stecker und Einbaubuchsen



3.4 Elektronik des ENDOMAT® nach HAMOU®

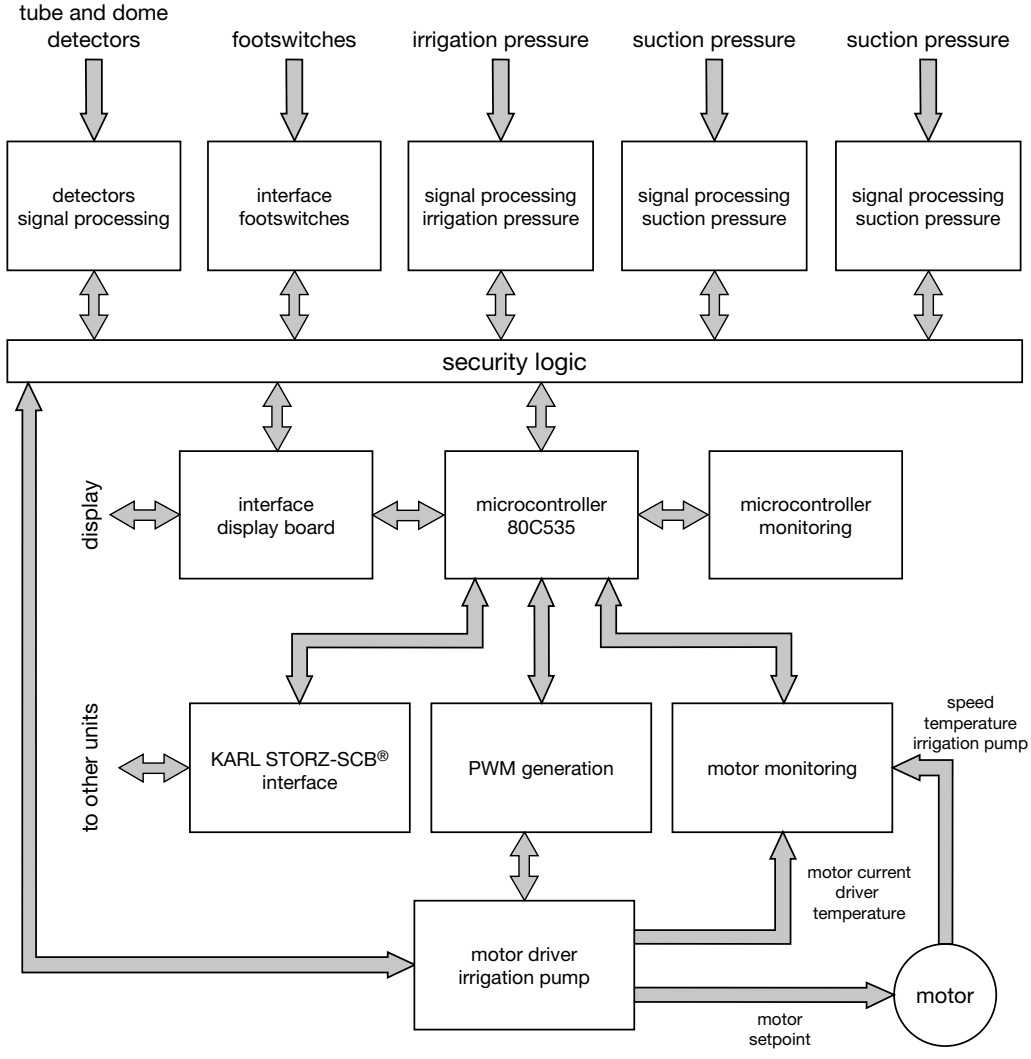
3.4.1. Steuerplatine

3.4.1.1. Funktionsbeschreibung der Steuerplatine

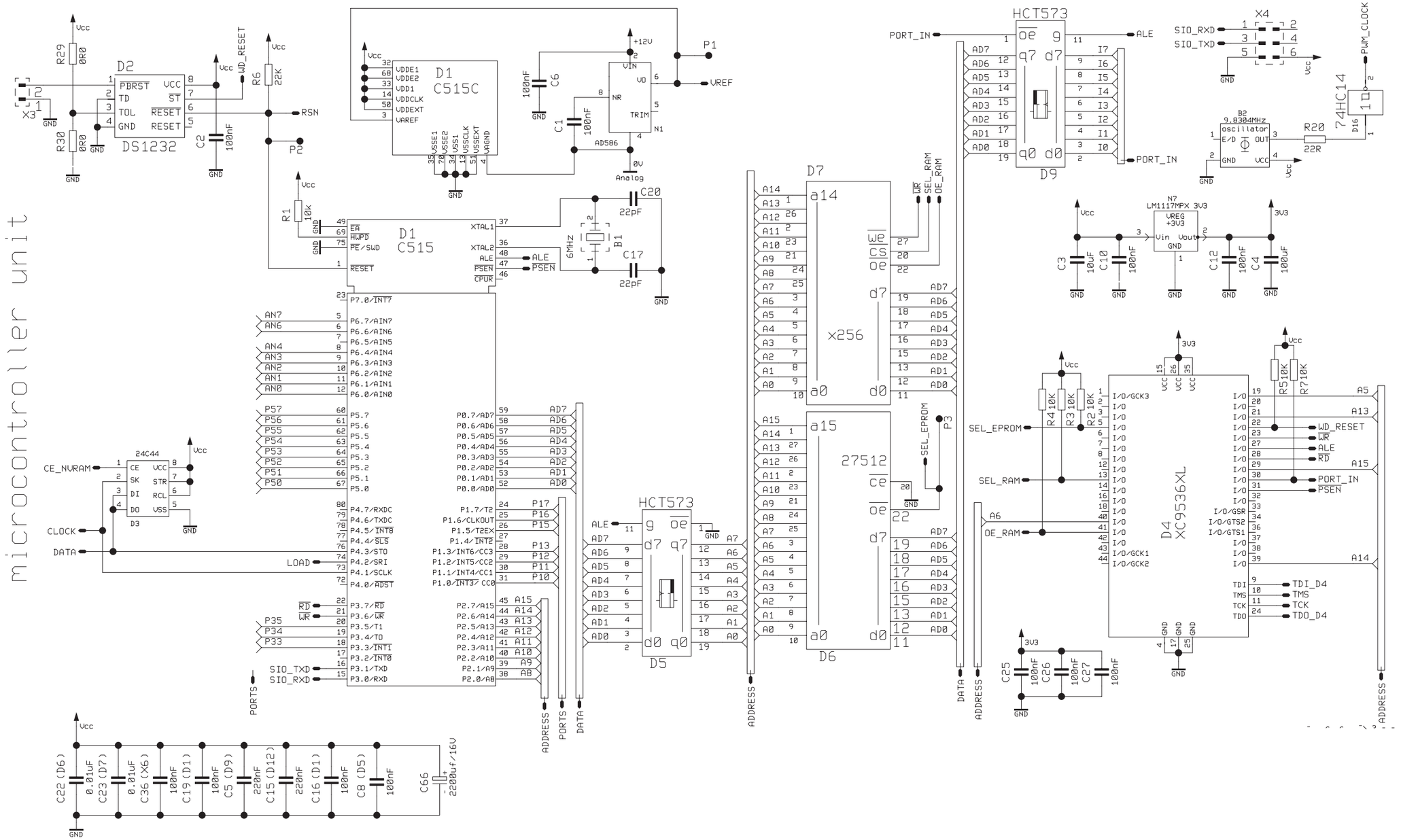
Die wesentlichen Funktionen des Geräts werden von der Steuerplatine realisiert. Das sind im Einzelnen:

- Signalverarbeitung Saugdruck
- Interface Fußschalter
- Sicherheitslogik
- Mikrocontroller
- Motorüberwachung
- SCB Interface und Test-Schnittstelle
- Signalverarbeitung interner Drucksensor
- Detektor Signalverarbeitung
- Mikrocontroller Überwachung
- Interface Anzeigeplatine
- PWM-Erzeugung
- Motor-Treiber

3.4.1.2. Blockdiagramm der Steuerplatine

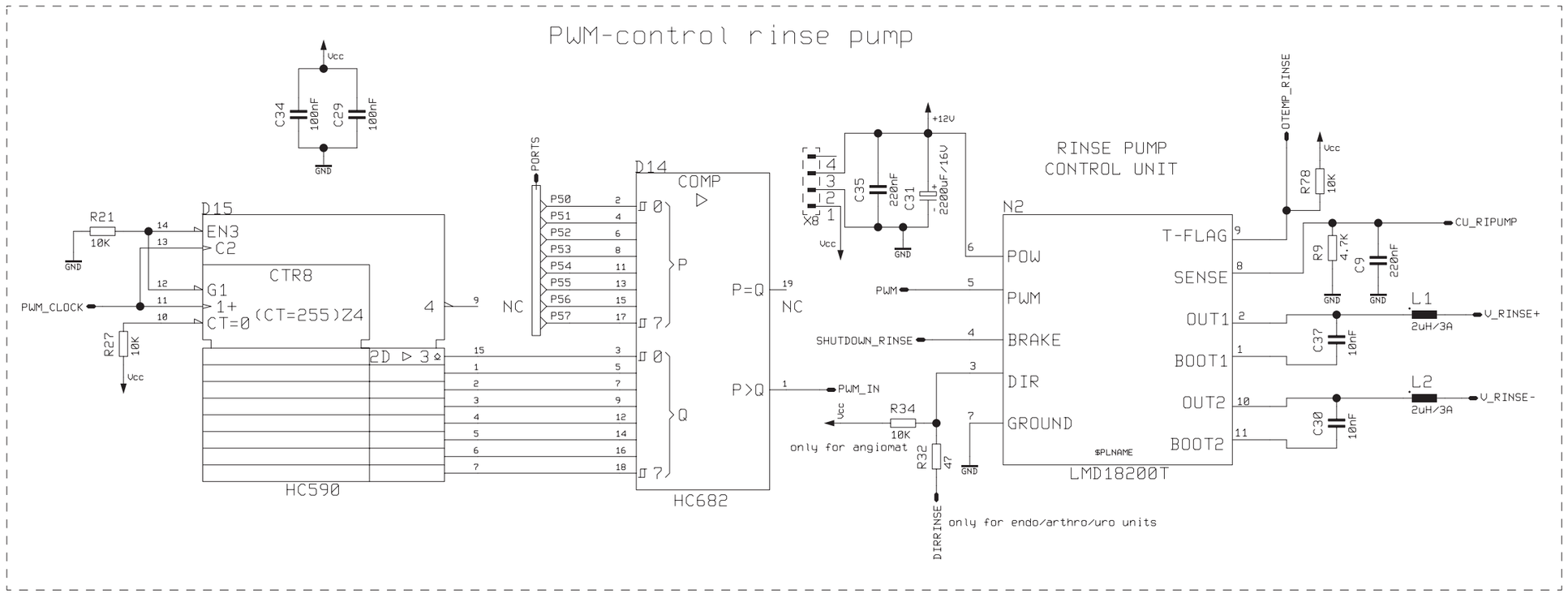


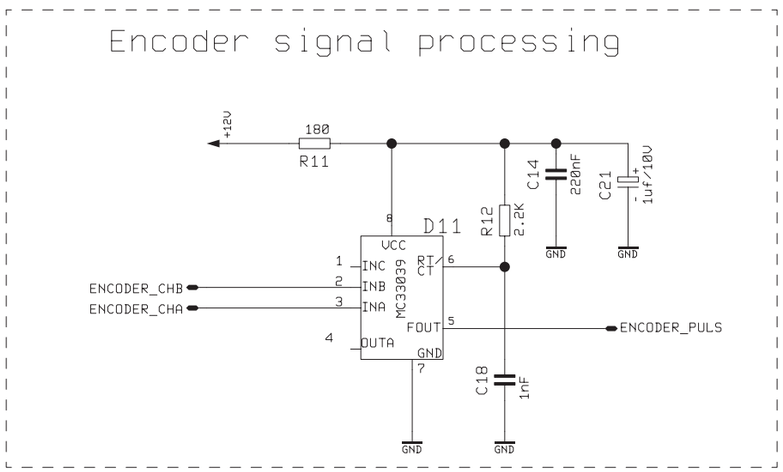
3.4.1.3 Schaltplan der Steuerplatine



Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

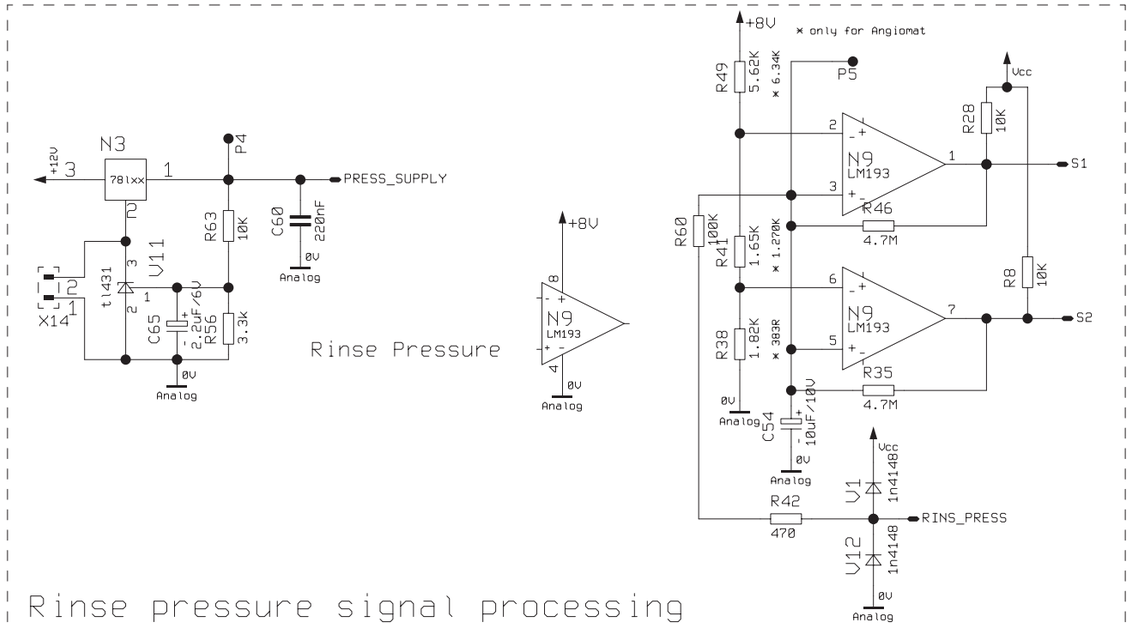
Steuerplatine	Seite 1 von 5





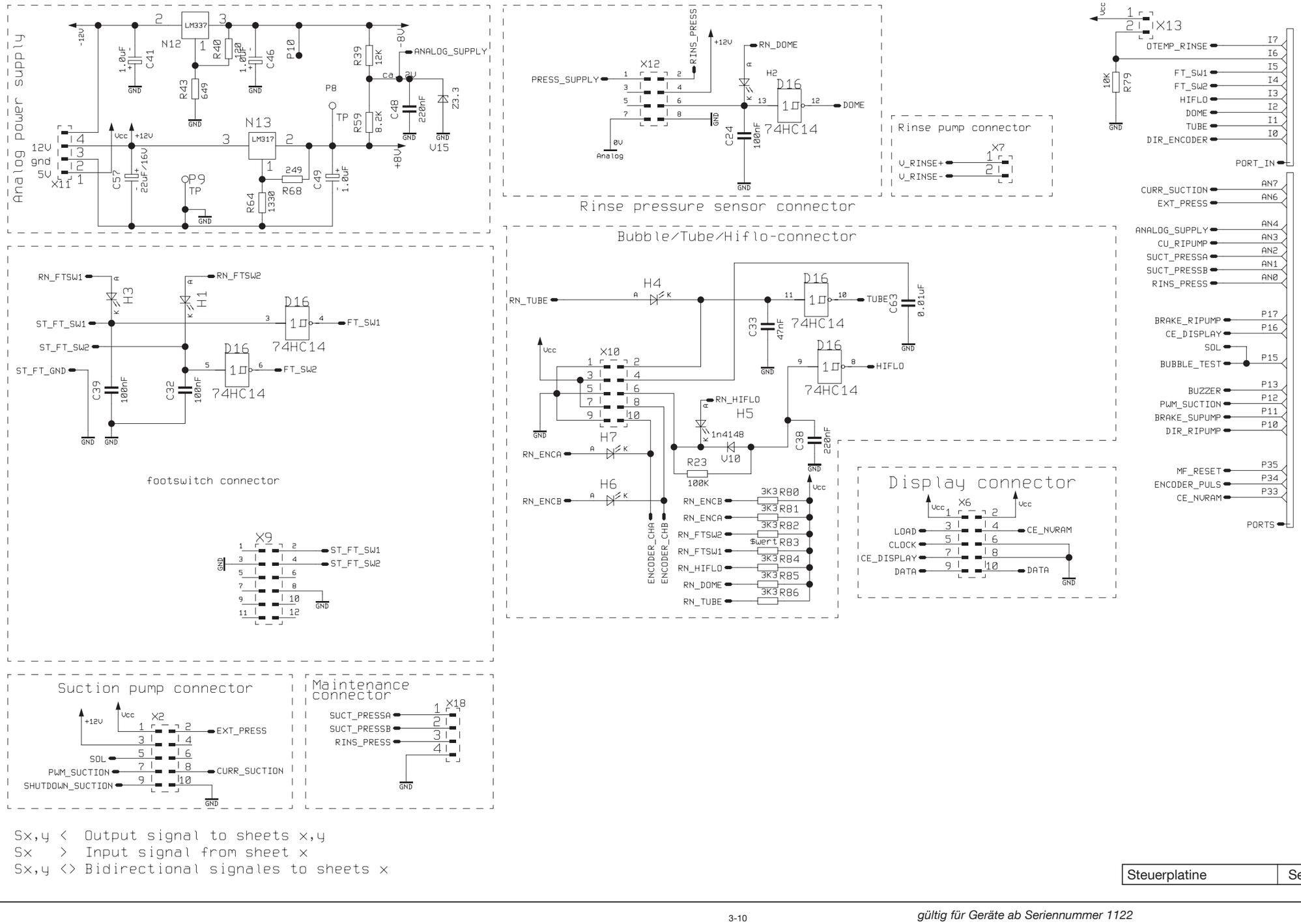
Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

Steuerplatine	Seite 2 von 5



Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

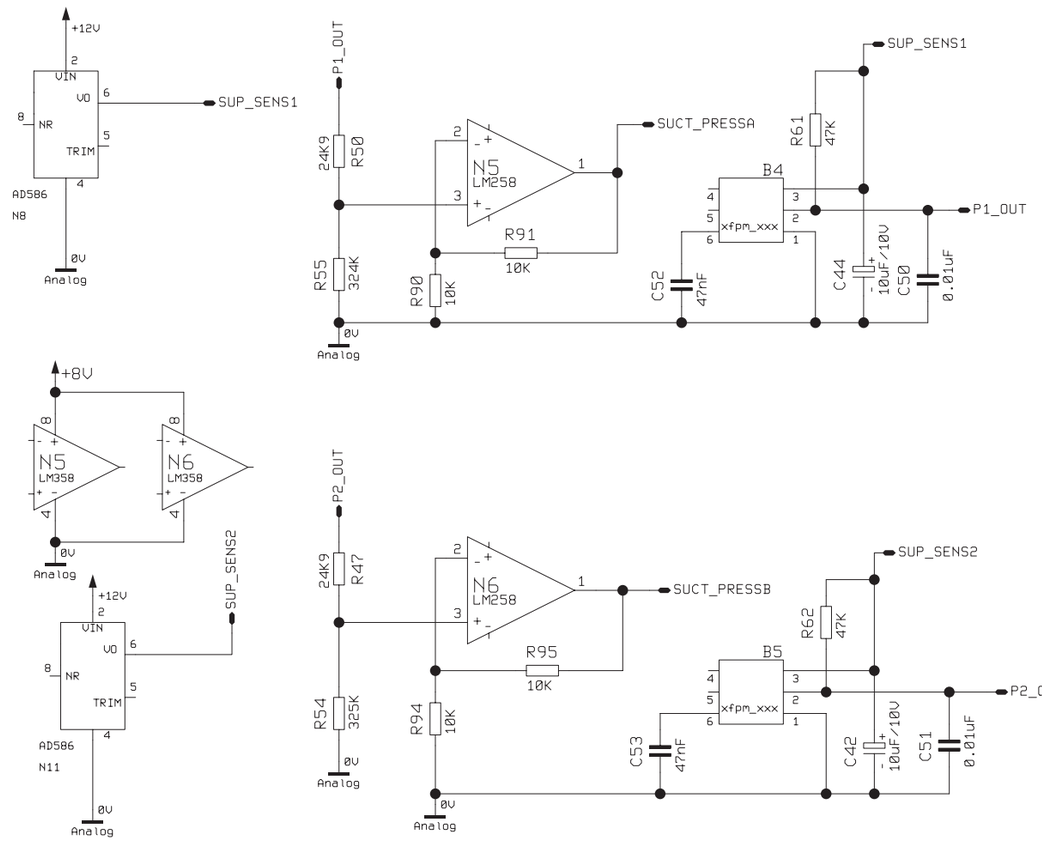
Steuerplatine	Seite 3 von 5



Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

Steuerplatine	Seite 4 von 5

suction pressure signal processing

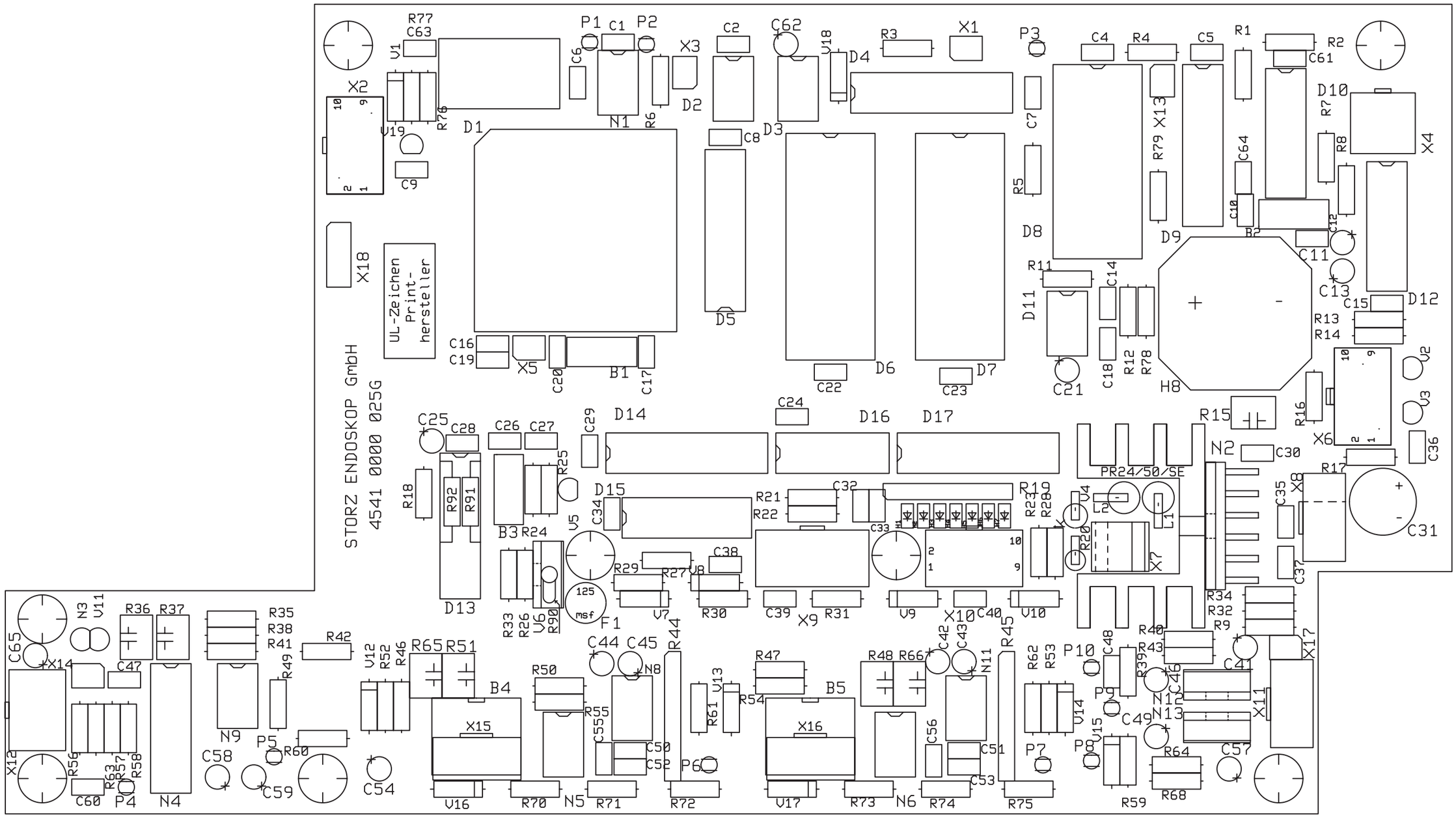


only for endomat/uropump/arthropump plus

Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

Steuerplatine	Seite 5 von 5

3.4.1.4 Bestückungsplan der Steuerplatine



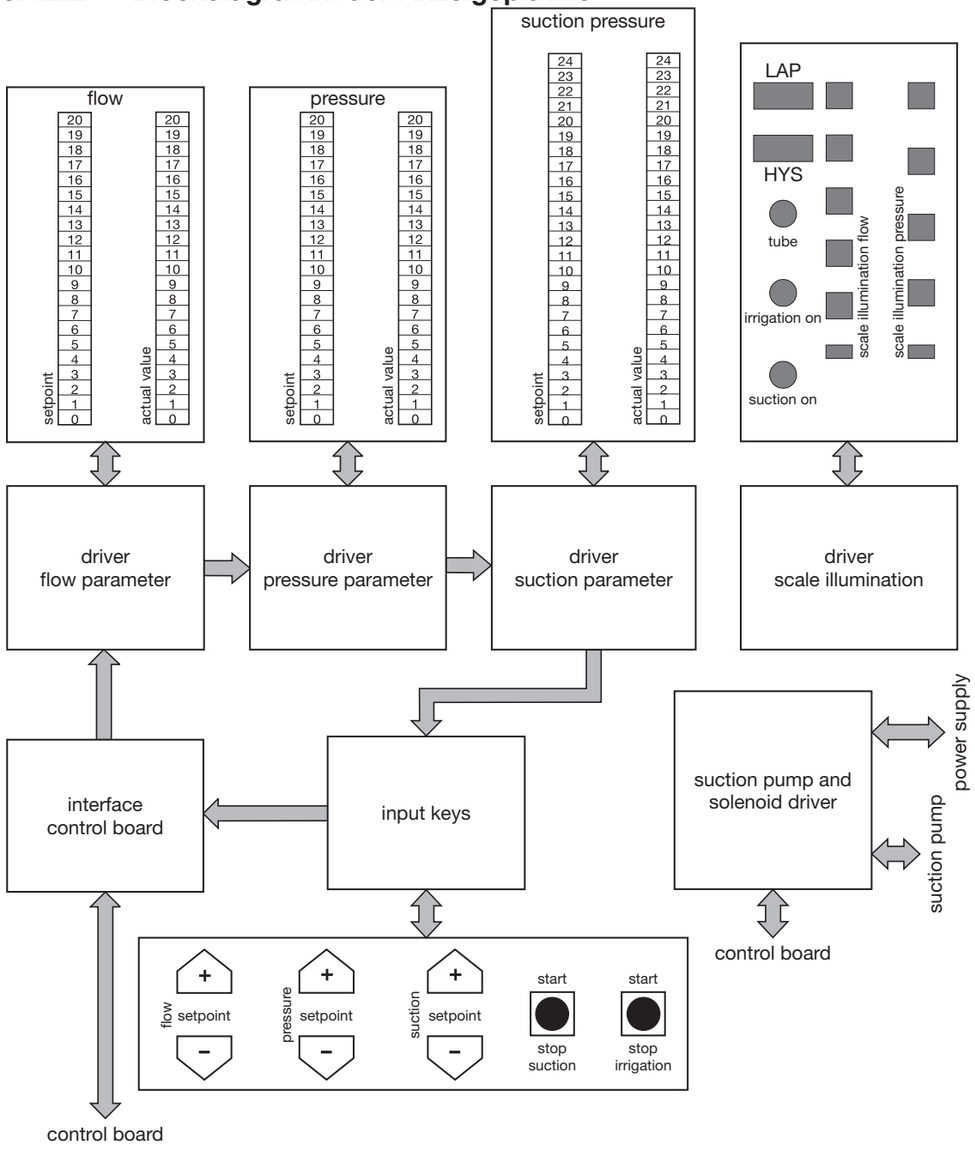
3.4.2. Anzeigeplatine

3.4.2.1 Funktionsbeschreibung der Anzeigeplatine

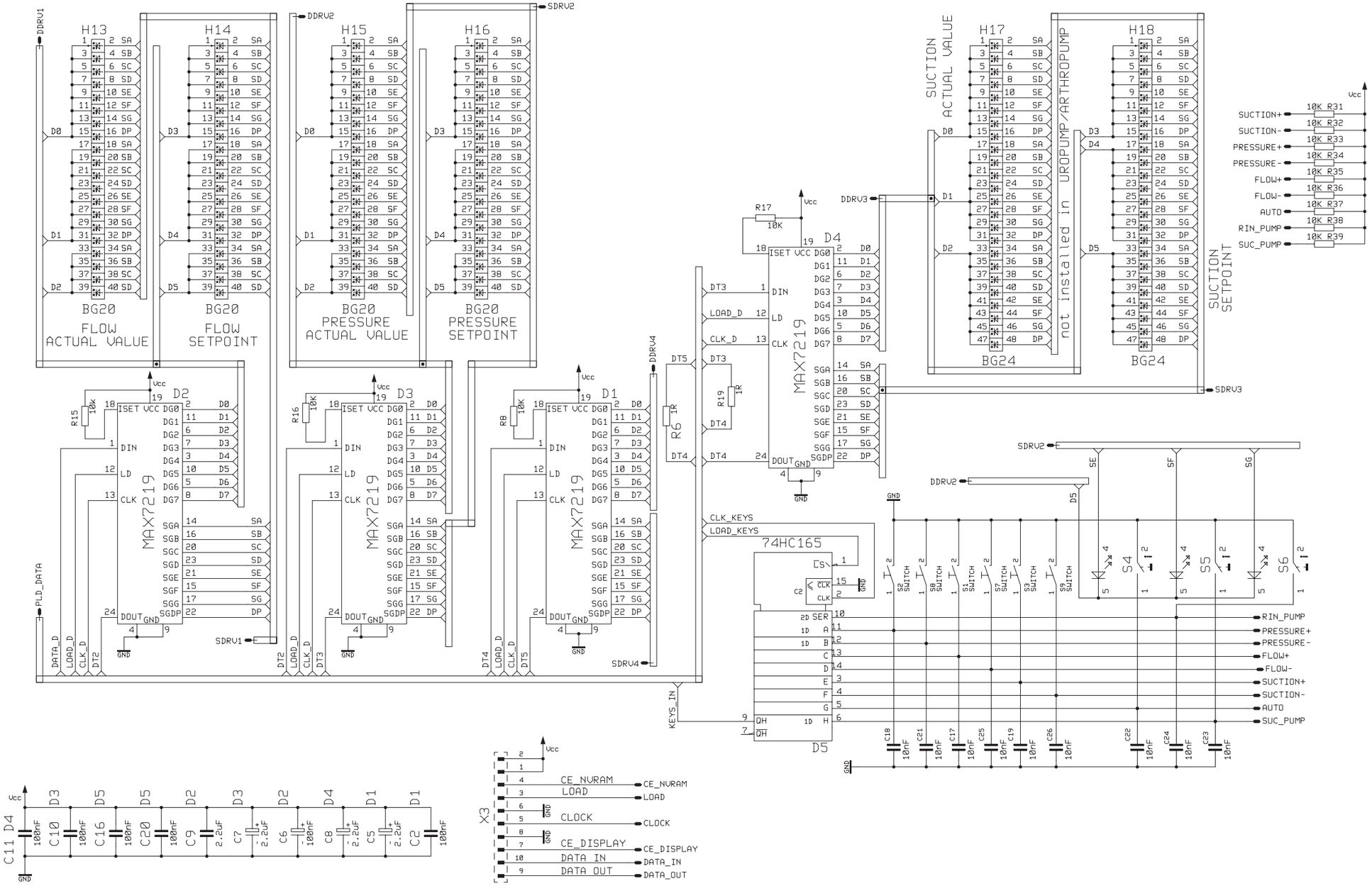
Die Anzeigeplatine beinhaltet alle Eingabe-, Anzeige- und Steuerungselemente, um die gewünschte Bedienoberfläche zu realisieren. Der Anschluss der Anzeigeplatine an die Steuerplatine erfolgt über den Stecker X6. Die Daten werden über die serielle Schnittstelle an den Anzeige-Controller übergeben. Zu weiteren Funktionen der Anzeigeplatine gehören auch die Saugpumpen-Ansteuerung und die Tasten-Abfrage.

Das in Kapitel 3.4.4.2 Blockdiagramm der Anzeigeplatine aufgeführte Blockdiagramm gibt einen Überblick über die Funktionseinheiten der Anzeigeplatine.

3.4.2.2 Blockdiagramm der Anzeigeplatine

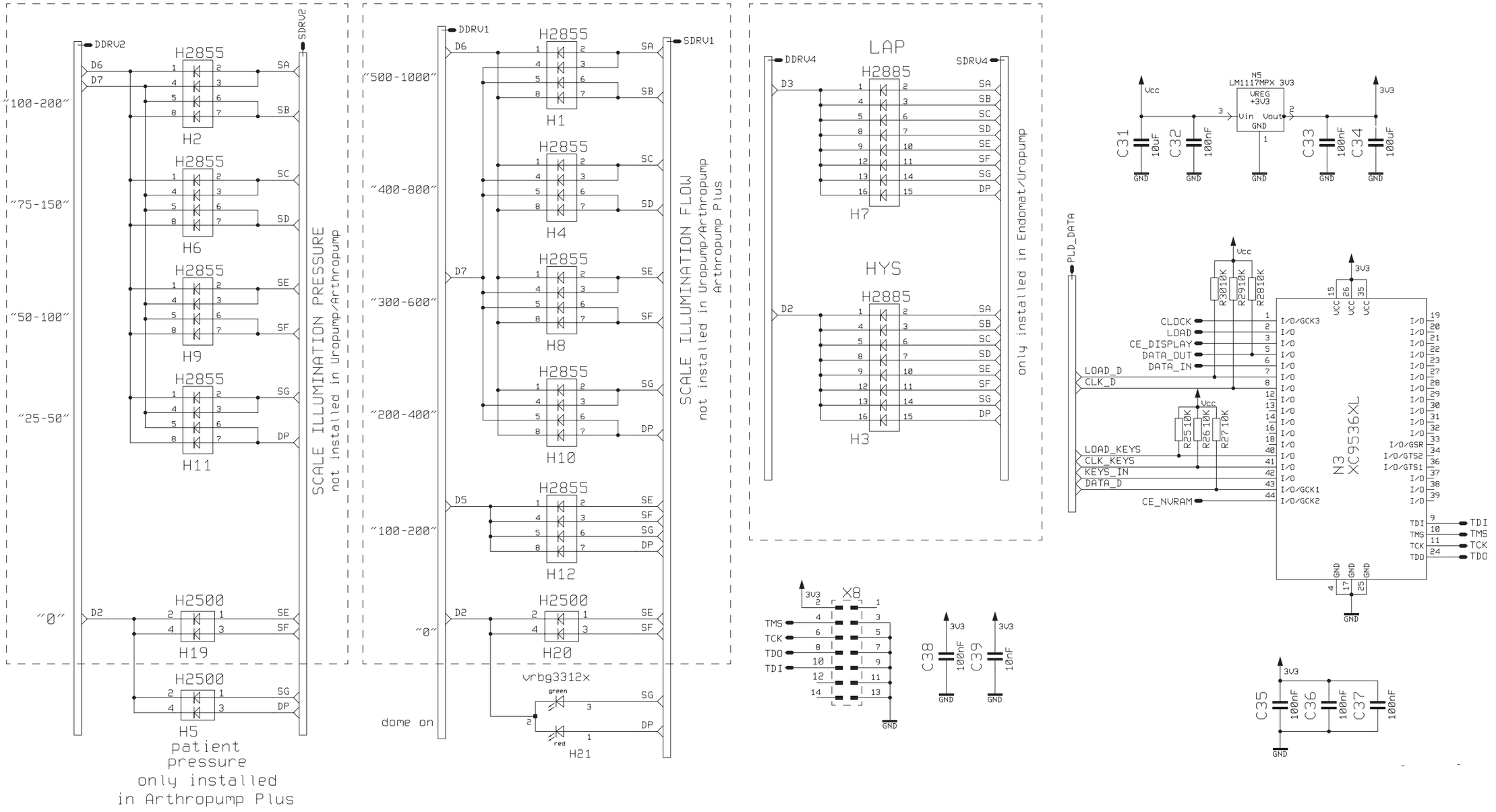


3.4.2.3 Schaltplan der Anzeigeplatine



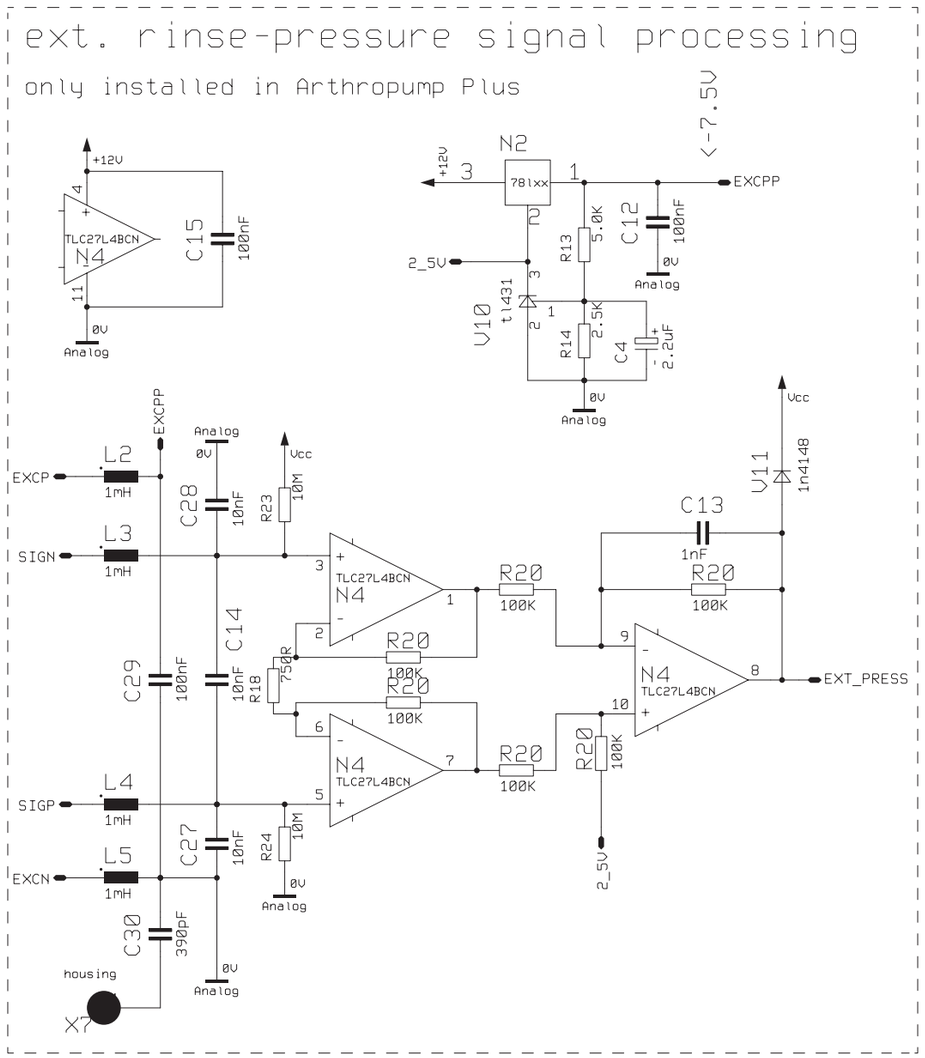
Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

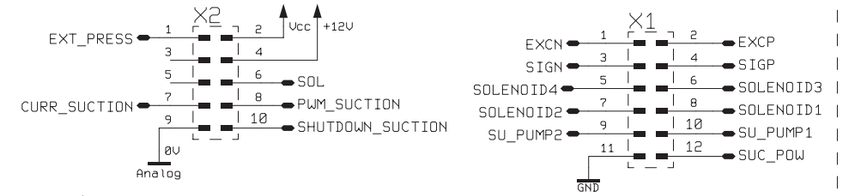
Anzeigeplatine	Seite 1 von 3

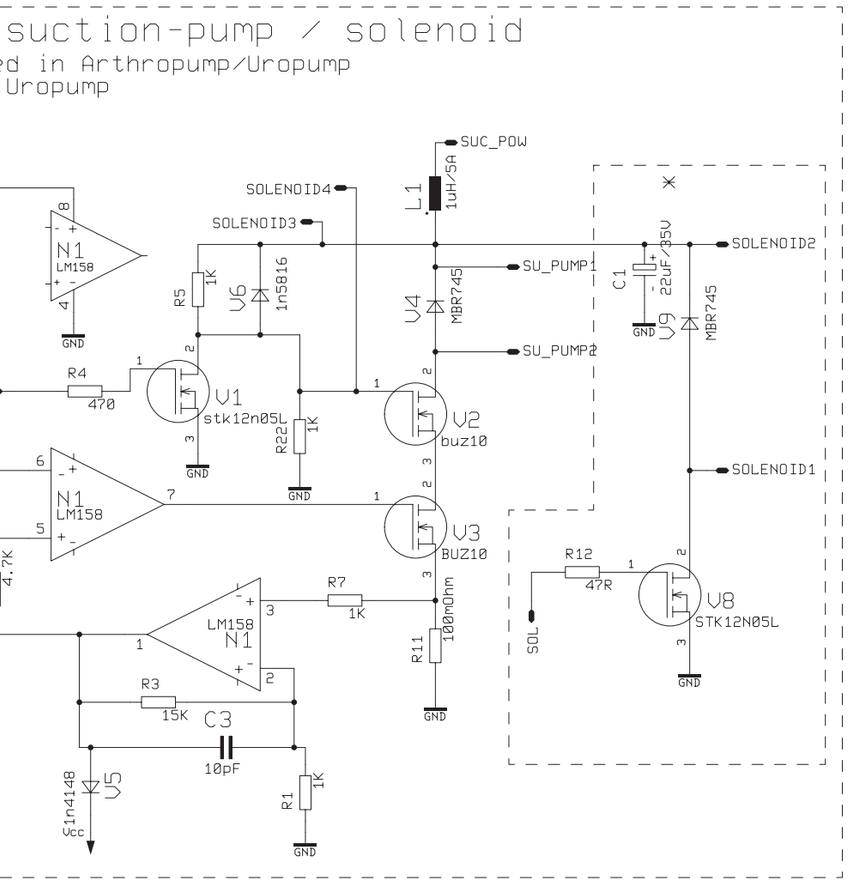


Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

Anzeigeplatine	Seite 2 von 3



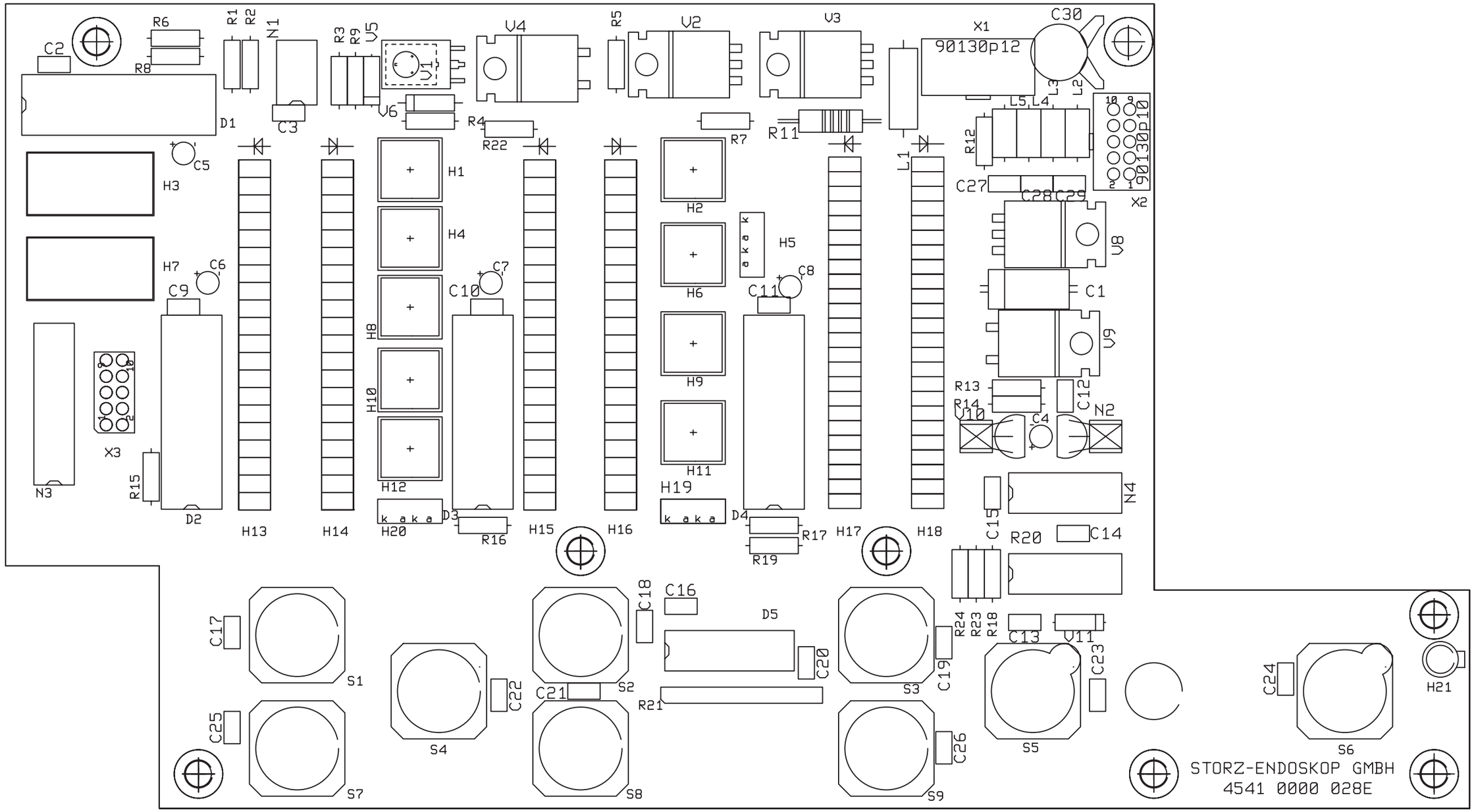




Sx,y < Output signal to sheets x,y
Sx > Input signal from sheet x
Sx,y <> Bidirectional signales to sheets x

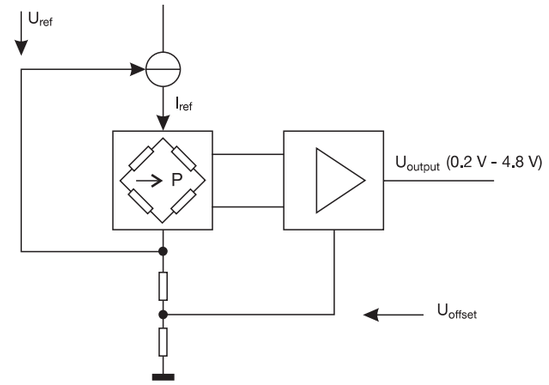
Anzeigeplatine	Seite 3 von 3

3.4.2.4 Bestückungsplan der Anzeigeplatine

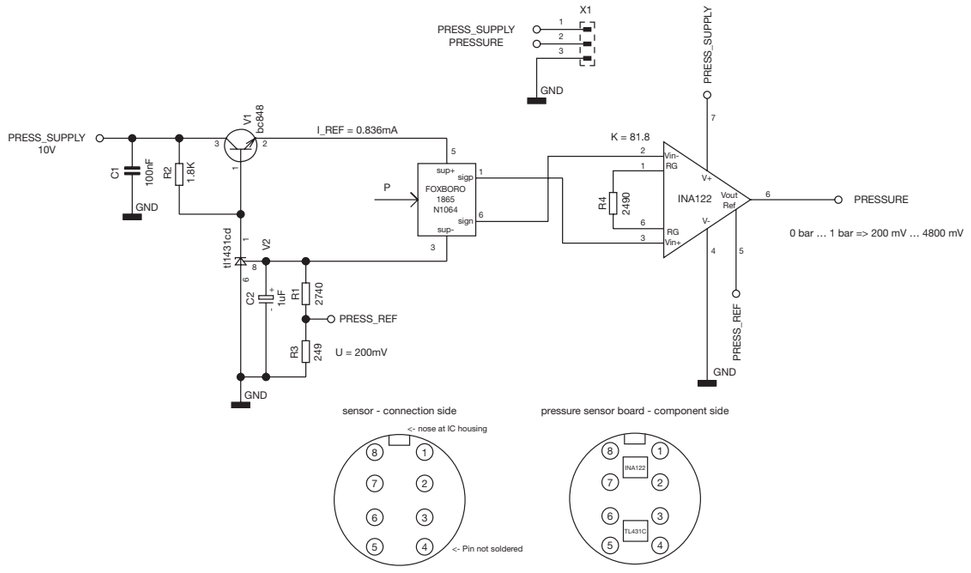


3.4.3. Drucksensorplatine

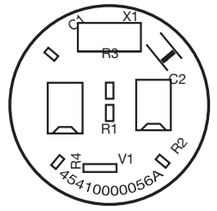
3.4.3.1 Blockdiagramm der Drucksensorplatine



3.4.3.2 Schaltplan der Drucksensorplatine



3.4.3.3 Bestückungsplan der Drucksensorplatine



3.4.4. KARL STORZ SCB Modul

3.4.4.1. Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls

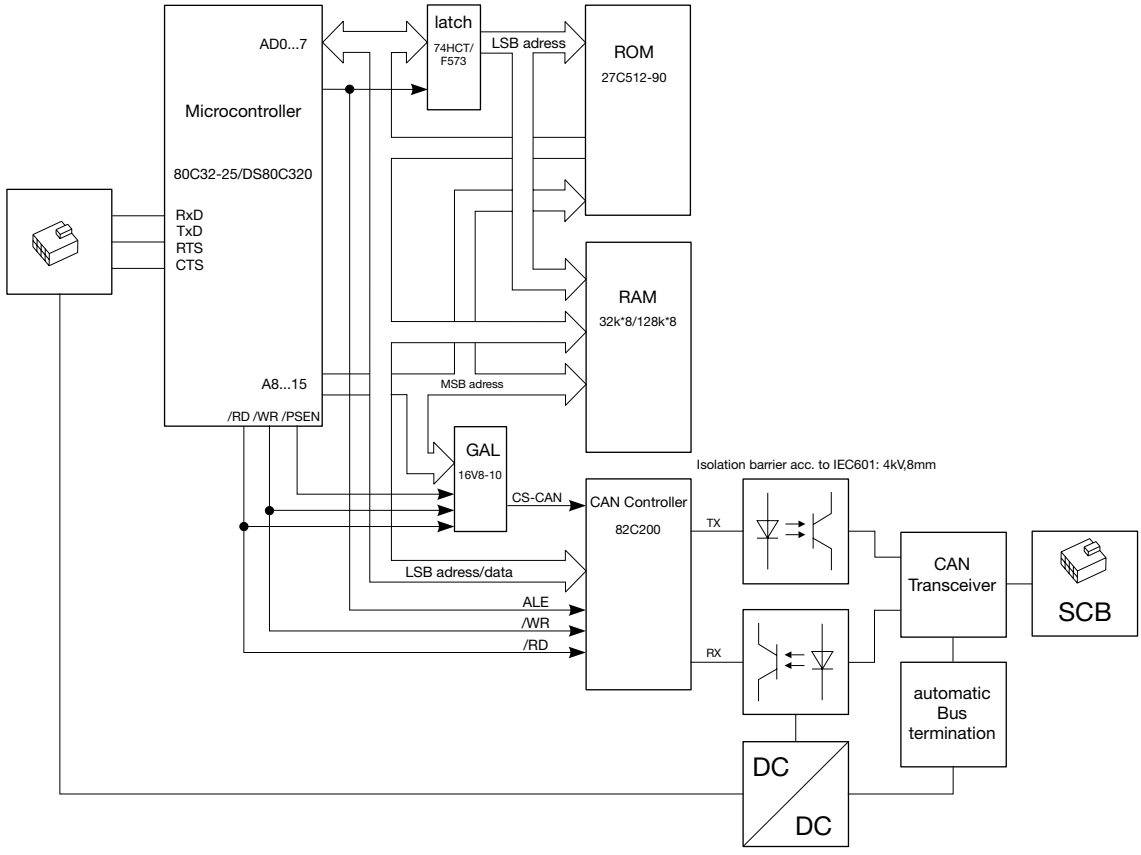
Das KARL STORZ SCB Modul ist eine Universalschnittstelle, die eine Kommunikation zwischen KARL STORZ-Endoskopiegeräten für Fernanzeige- und Kontrollzwecke ermöglicht.

Das KARL STORZ SCB Modul ist als Option für vorhandene und zukünftig gebaute Geräte der Firma KARL STORZ konzipiert worden. Da sein Verwendungszweck im medizinischen Bereich liegt, ist es entsprechend den Anforderungen der Norm IEC 60601 konstruiert. Das Modul ermöglicht die Integration eines Gerätes in den KARL STORZ Communication Bus (KARL STORZ SCB) nach Anpassung der Modul-Software.

Es beinhaltet folgende Ressourcen:

– 64 kB Programmspeicher
– 32/128 kB Datenspeicher
– Mikrocontroller 80C32 oder 80C320
– 22.1184 MHz Oszillatorfrequenz
– Kontrolltrigger / Rücksetzung beim Einschalten
– selbständiger CAN-Controller
– optoentkoppelter CAN-Transceiver
– automatischer Busabschluss
– RS 232-Schnittstelle mit Hardware-Handshake
– 12-bit-DIL-Schalter zur Eingabe der Seriennummer

3.4.4.2. Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls



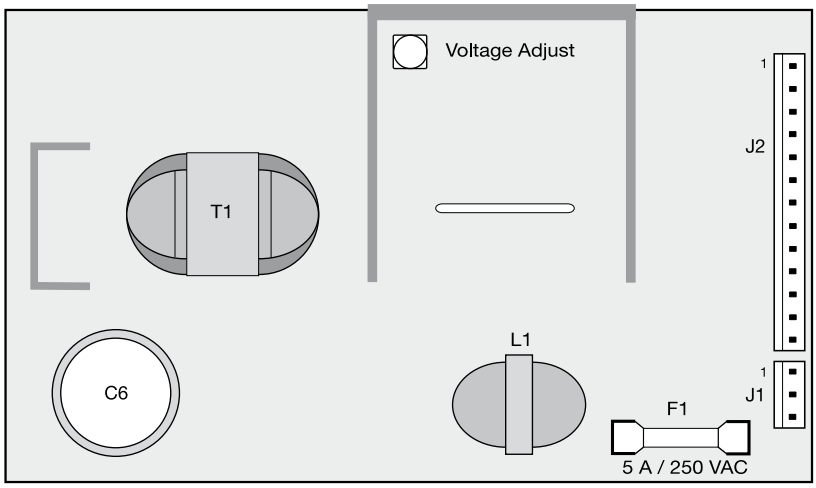
3.4.5. Schaltnetzteil

3.4.5.1. Funktionsbeschreibung des Schaltnetzteils

Für die Stromversorgung der Elektronik und der Motoren wird ein 110 W Schaltnetzteil (Bestell-Nr. 20011980) verwendet. Dieses Netzteil vom Typ NFS110-7902P ist für die Verwendung in medizinischen Geräten zugelassen.
Die Konformität ist unter folgenden Prüfungsnummern dokumentiert:

– VDE0750 / EN60601-1 / IEC601 / IEC1010 file no. 10401-3336-1049 licence no. 2874
– UL544 file no. E147937
– CSA C22.2 no. 125 file no. LR41062C

PIN Assignment	
J1	
PIN 1	AC Ground
PIN 2	AC Neutral
PIN 3	AC Live
J2	
PIN 1	+5.1 VDC
PIN 2	+5.1 VDC
PIN 3	+5.1 VDC
PIN 4	Return
PIN 5	Return
PIN 6	Return
PIN 7	Return
PIN 8	+12 VDC
PIN 9	+12 VDC
PIN 10	PFD
PIN 11	-12 VDC
PIN 12	Removed for key
PIN 13	+24 VDC



3.5 Fehlersuche

3.5.1. Fehlersuchliste

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät ganz ausgefallen.	Netzversorgung ausgefallen.	Netzversorgung überprüfen lassen.
	Netzkabel defekt.	Netzkabel ersetzen.
	Netzsicherung(en) defekt.	Sicherungen wechseln wie in Gebrauchsanweisung beschrieben, auf Sicherungs-Typ achten.
	Netzkabel nicht korrekt eingesteckt.	Netzkabel korrekt einstecken.
Kontrollleuchte Funktions-bereitschaft leuchtet rot.	Druckmesskammer falsch aufgesetzt.	Druckmesskammer neu aufsetzen.
	Fehler in der Elektronik.	Steuerplatine überprüfen; ggf. Steuerplatine austauschen.
Zu geringe Saugleistung.	Undichte Stelle in Schlauchsystem.	Schlauchsystem überprüfen, ggf. auswechseln.
		Verschlusskappe auf festen Sitz überprüfen.
Keine Saugleistung.	Schwimmerkugel verschließt die Saugöffnung.	Flüssigkeitsstand überprüfen, ggf. Glas entleeren.
		Schwimmerkugel reinigen, auf freie Beweglichkeit überprüfen.
Es baut sich kein Spüldruck auf.	Schläuche undicht bzw. nicht korrekt angeschlossen.	Schläuche, insbesondere die Anschlüsse prüfen; ggf. austauschen.
	Regelelektronik defekt.	Steuerplatine defekt; ggf. Steuerplatine austauschen.

WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!

3.5.2. Fehlercodes

Tritt beim Einschalten des Geräts ein Fehler auf, gibt das Gerät ca. 10 Sekunden lang einen pulsierenden Warnton aus. Solange der Fehler besteht, blinkt die Fehleranzeige. Die Anzahl der Blinkimpulse steht für den Fehlercode.

Es wird nur ein Fehlercode angezeigt und zwar der zuerst detektierte. Zusätzlich wird der Fehlercode auf der Anzeige “Istwert Flow” angezeigt. Der Fehlercode entspricht der Anzahl aufleuchtender LEDs.

Fehlercode	**Beschreibung**
Fehlermeldung beim Einschalten	
1	Druckdom beim Einschalten aufgesetzt
2	Checksummenfehler des EPROM (Checksumme 0)
3	Fehler beim RAM Test
4	Fehler bei der initialen Flowmessung; Flowwert > 0 (0)
5	Offsetfehler des Spüldrucksensors; gemessener Druck < -20 mmHg[3] / gemessener Druck < -28 mmHg[4]
6	Offsetfehler des Spüldrucksensors; gemessener Druck > 40 mmHg
7	Motoransteuerbaustein zu heiß (> 135 °C / > 275 °F)
8	zu hoher Motorstrom der Spülpumpe > 200 mA ±50%
9	zu hoher Motorstrom der Saugpumpe > 200 mA ±50%
10	Offsetfehler; gemessener Saugdruck zu niedrig > 40 mbar
11	Offsetfehler; gemessener Saugdruck zu hoch < -40 mbar
12	Schlaucherkennung betätigt
Fehlermeldung im Betrieb	
13	Motoransteuerung zu heiß
14	zu hoher Motorstrom der Spülpumpe
15	zu hoher Motorstrom der Saugpumpe
16	Unterbrechung der KARL STORZ-SCB® Verbindung[5]

3) Die Druckschwelle ist abhängig von der installierten Gerätesoftware – gültig bis einschließlich Software Version C003003K.
4) Die Druckschwelle ist abhängig von der installierten Gerätesoftware – gültig ab Software Version C003003M.
5) Nur bei Einsatz des KARL STORZ SCB (optional).

3.6 Technische Daten

ENDOMAT® nach HAMOU®	263310 20 / 263310 20-1
Netzspannung	100 VAC … 240 VAC, ±10%
Netzfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Netzsicherung	2 x T 2,0 A / 250 V
Leistungsaufnahme	80 VA
Spüldruck	
– HYS Modus	0 mmHg … 200 mmHg (0 kPa … 26,7 kPa)
– LAP Modus	0 mmHg … 400 mmHg (0 kPa … 53,4 kPa)
Spülfluss	
– HYS Modus	0 ml/min … 500 ml/min
– LAP Modus	0 ml/min … 1000 ml/min
Saugdruck	
– HYS Modus	0 bar … (-)0,5 bar (0 kPa … (-)50 kPa)
– LAP Modus	0 bar … (-)0,8 bar (0 kPa … (-)80 kPa)
Betriebstemperatur	10 °C … 40 °C (50 °F … 104 °F)
Abmessungen (B x H x T)	305 mm x 164 mm x 233 mm
Gewicht	6 kg
Lager-/Transportbedingungen:	
Luftfeuchtigkeit	5% … 95% (rel. Feuchte, nicht kondensierend)
Temperatur	0 °C … 60 °C (32 °F … 140 °F)
Atmosphärischer Druck	500 hPa … 1080 hPa

3.5.2.1. Normenkonformität

Nach IEC 60601-1, UL 60601-1, CAN/CSA C22.2 No. 601.1-M90:
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag: Schutzklasse I
Grad des Schutzes gegen elektrischen Schlag: Anwendungsteil des Typs BF

Nach IEC 60601-1-2:2001:

Beachten Sie die Hinweise zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) im Anhang der Gebrauchsanweisung.

3.5.2.2. Richtlinienkonformität

Nach der Medical Device Directive (MDD):
Medizinprodukt der Klasse IIb
Dieses Medizinprodukt ist nach MDD 93/42/EEC mit CE-Kennzeichen versehen.
Ist dem CE-Kennzeichen eine Kenn-Nummer nachgestellt, weist diese die zuständige Benannte Stelle aus.

CE

ETL LISTED
CONFORMS TO
UL STD 544
UL STD 2601-1
CERTIFIED TO
CAN/CSA STD C22.2 NO. 601.1
104988

4. Kapitel

Austausch einzelner Baugruppen

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

3 ⇦ Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

Test- und Abgleichhinweise ⇨ 5

Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen ⇨ 6

Änderungen und Ergänzungen ⇨ 7

Anhang ⇨ 8

Inhaltsverzeichnis 4. Austausch einzelner Baugruppen

Abschnitt	Titel	Seite
4.	**Austausch einzelner Baugruppen**	4-
4.1	Hinweise zum Austausch der einzelnen Baugruppen	4-2
4.2	Benötigte Werkzeuge für den Austausch der einzelnen Baugruppen	4-2
4.3	Austausch der einzelnen Komponenten	4-3
4.3.1	Austausch des Lichtschrankenmoduls und des Druckaufnehmers	4-3
4.3.2	Austausch der Steuerplatine, der Anzeigeplatine und Frontplatte	4-5
4.3.3	Austausch von Spülpumpeneinheit, Saugpumpe und Schaltnetzteil	4-6
4.4	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Standard)	4-10
4.5	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Handverschluss)	4-12
4.6	Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Schlauchset 263300 40 (HYS) / 263300 41 (LAP)	4-14

4.1 Hinweise zum Austausch der einzelnen Baugruppen

Das Gerät wird vor der Auslieferung werkseitig vollständig abgeglichen und getestet. Bei einem Ausfall des Geräts sollte ein Test der Baugruppen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden, welches hierfür von KARL STORZ autorisiert wurde.

VORSICHT: *Vor dem Austausch des KARL STORZ SCB Moduls oder der Steuerplatine ist die Kompatibilität folgender Bausteine zu prüfen:*

- *Geräte-Software*
- *KARL STORZ SCB Modul-Software*
- *KARL STORZ SCB RUI*

Kontaktieren Sie dazu gegebenenfalls den OR1™ Service.

4.2 Benötigte Werkzeuge für den Austausch der einzelnen Baugruppen

– Lichtschrankenmodul, Druckaufnehmer
Inbusschlüssel Gr. 2,5
Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 00
Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6
Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5
Seitenschneider
Leitfähige Arbeitsmatte, Handgelenkband, Erdungskabel

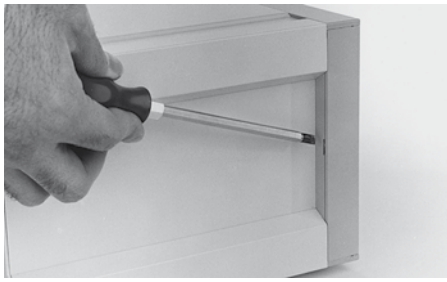
– Steuerplatine, Anzeigeplatine, Frontplatte
Inbusschlüssel Gr. 2,5
Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6
Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5
Seitenschneider
Leitfähige Arbeitsmatte, Handgelenkband, Erdungskabel

– Spülpumpeneinheit, Saugpumpe, Schaltnetzteil
Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6
Stiftschlüssel Torx 10 — Bestell-Nr. 5610612
Stiftschlüssel Torx 20 — Bestell-Nr. 5625112
Stiftschlüssel Torx 25 — Bestell-Nr. 5625212
Leitfähige Arbeitsmatte, Handgelenkband, Erdungskabel

– Kaltgerätesteckdose
Stiftschlüssel Torx 10 — Bestell-Nr. 5610612

WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Um die Bauteile vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, empfehlen wir Ihnen, sich während der gesamten Arbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen und das Gerät auf eine leitfähige Arbeitsmatte zu stellen.
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!



4.3 Austausch der einzelnen Komponenten

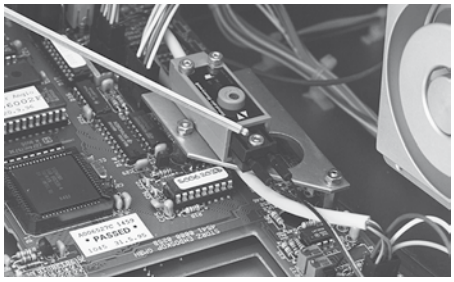
Setzen Sie einen Schraubendreher in die Aussparung an der Rückseite der Seitenblende ein und heben Sie diese nach vorne heraus.

(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6)

Ziehen Sie die zwei Schieberiegel der Frontplatte mit einem Schraubendreher o. ä. seitlich nach außen.

Nehmen Sie die Frontplatte mit sämtlichen Platinen vorsichtig nach vorne heraus.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie dabei auf die Länge der Kabelverbindungen.*

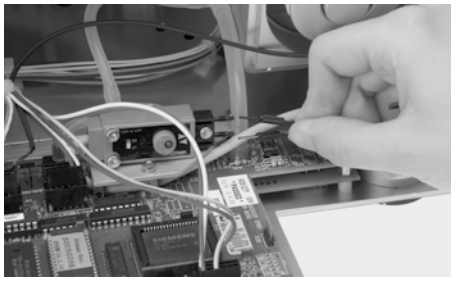


4.3.1. Austausch des Lichtschrankenmoduls und des Druckaufnehmers

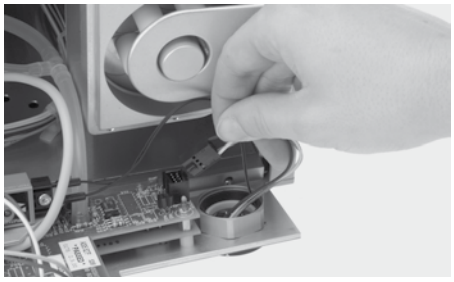
Austausch des Lichtschrankenmoduls für Geräte bis Seriennummer 8044

Lösen Sie die Befestigungsschraube des Lichtleiterkabels und ziehen Sie den Stecker vorsichtig heraus.

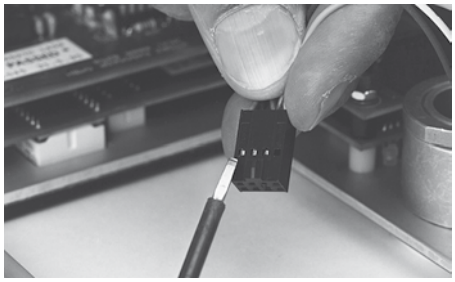
(Inbusschlüssel Gr. 2,5)



! ***VORSICHT:*** *Das Lichtleiterkabel ist am Druckaufnehmer lediglich geklebt. Um ein Abreißen des Kabels zu vermeiden, darf kein starker Zug ausgeübt werden.*



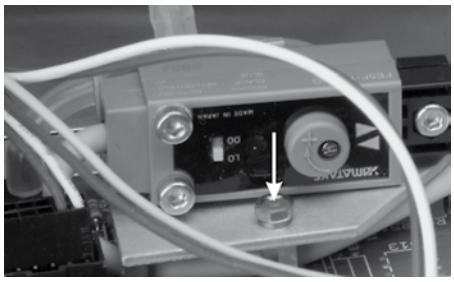
Ziehen Sie den Stecker des Druckaufnehmers und Lichtschrankenmoduls von der Steuerplatine ab.



Drücken Sie zum Austausch des Lichtschrankenmoduls die Nase des Crimpkontakts leicht ein und ziehen Sie gleichzeitig das Kabel heraus.

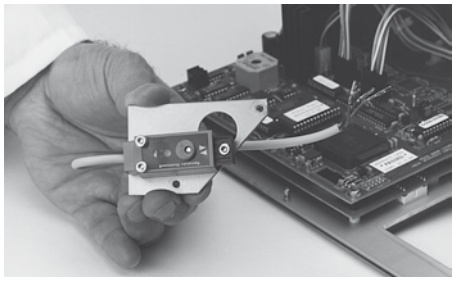
(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 00)

HINWEIS: *Damit beim Austausch des Lichtschrankenmoduls keine falschen Anschlüsse hergestellt werden, sollte Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU® beachtet werden.*

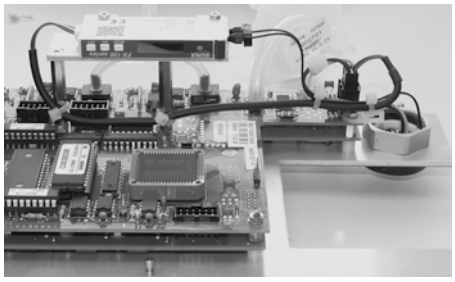


Lösen Sie die drei Befestigungsmuttern des Lichtschrankenmoduls.

(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)



Das Lichtschrankenmodul kann nun ausgetauscht werden.

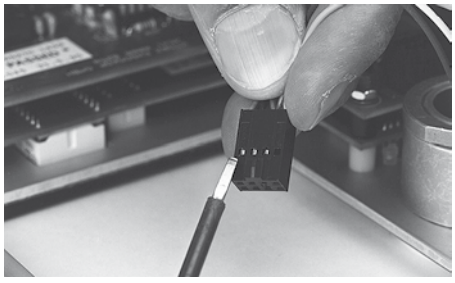


Austausch des Lichtschrankenmoduls für Geräte ab Seriennummer 8045

Entfernen Sie die Kabelverbindungen vom Lichtschrankenmodul und lösen Sie die beiden Schrauben, die das Lichtschrankenmodul am Halteblech befestigen. (Inbusschlüssel Gr. 2,5)

Das Lichtschrankenmodul kann nun ausgetauscht werden.

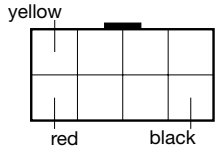
Führen Sie nach einem Austausch des Lichtschrankenmoduls einen Abgleich des Sensors durch wie in Kapitel 5.5 beschrieben.

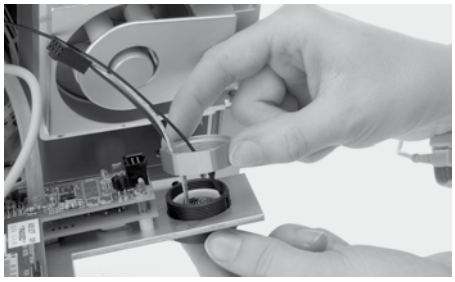


Austausch des Druckaufnehmers

Drücken Sie die Nase des Crimpkontakts leicht ein und ziehen Sie gleichzeitig das Kabel heraus.

(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 00)





Lösen Sie zum Austausch des Druckaufnehmers dessen Befestigungsmutter.

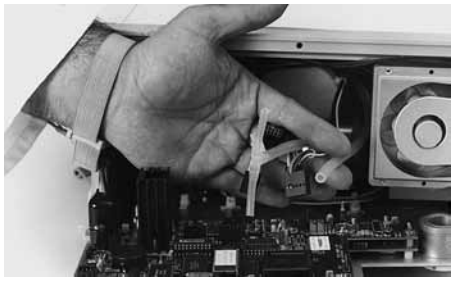
Ziehen Sie den Druckaufnehmer nach vorne aus der Frontplatte heraus.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Die beiden Stränge des Lichtleiterkabels sind bei neuen Druckaufnehmern in der Regel noch zusammengefügt. Die beiden Stränge müssen vor Einbau des Druckaufnehmers an der Kerbe in der Mitte vorsichtig geteilt werden.*

Tauschen Sie den Druckaufnehmer aus.

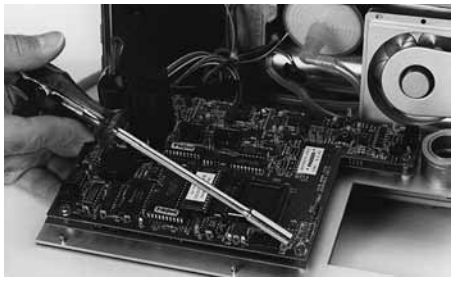
Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Damit beim Zusammenbau der Baugruppen keine falschen Anschlüsse hergestellt werden, sollte Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU® beachtet werden.*



4.3.2. Austausch der Steuerplatine, der Anzeigeplatine und Frontplatte

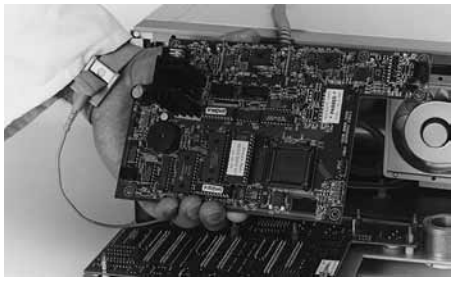
Bauen Sie das Lichtschrankenmodul und den Pumpenmotor aus, wie in Kapitel 4.3.1 Austausch des Lichtschrankenmoduls und des Druckaufnehmers beschrieben.
Ziehen Sie sämtliche Kabel- und Schlauchverbindungen von der Steuerplatine ab.



Lösen Sie zum Austausch der Steuerplatine die sechs Befestigungsmuttern sowie die zwei Abstandsbolzen.

(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)

❗ ***VORSICHT:*** *Um die Bauelemente vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, wird empfohlen, sich während der gesamten Servicearbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen.*



Nehmen Sie die Steuerplatine nach oben ab.

Die Steuerplatine kann nun ausgetauscht werden.

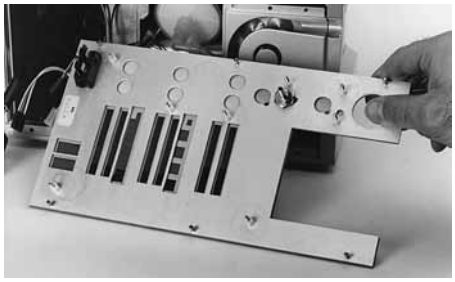
Prüfen Sie die Version des eingebauten Druckaufnehmers. Falls diese älter ist als Version AC oder eine andere Baugruppennummer hat (z.B. A003-353), muss der Druckaufnehmer ebenfalls durch eine aktuelle Version ersetzt werden.

Austausch der Anzeigeplatine

Entfernen Sie die acht Abstandsbolzen (Befestigungsschrauben).

Die Anzeigeplatine kann nun ausgetauscht werden.

(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)



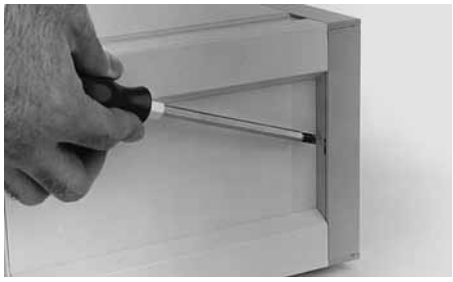
Austausch der Frontplatte

Bauen Sie den Druckaufnehmer aus, wie in Kapitel 4.3.1 Austausch des Lichtschrankenmoduls und des Druckaufnehmers beschrieben.
Bauen Sie die Anzeige- und Steuerplatine aus, wie oben beschrieben.
Ziehen Sie die Kabelverbindungen vom Netzschalter ab.

Die Frontplatte kann nun ausgetauscht werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Damit beim Zusammenbau der Baugruppen keine falschen Anschlüsse hergestellt werden, sollte Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU® beachtet werden.*



4.3.3. Austausch von Spülpumpeneinheit, Saugpumpe und Schaltnetzteil

Setzen Sie einen Schraubendreher in die Aussparung an der Rückseite der Seitenblende ein und heben Sie diese nach vorne heraus.

(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6)

Lösen Sie die zwei unter der Seitenblende befindlichen Schrauben an der Frontseite des Geräts.

(Stiftschlüssel Torx 20)

Lösen Sie die zwei entsprechenden Schrauben an der Rückseite des Geräts.

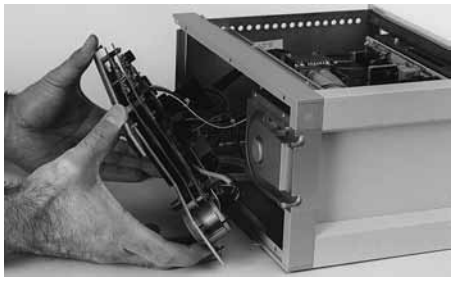
(Stiftschlüssel Torx 20)

Drücken Sie zum Lösen des Gehäusedeckels die Seitenleiste nach oben.

Ziehen Sie den Gehäusedeckel nach links ab.

Das Lösen und Abnehmen der Bodenplatte erfolgt in gleicher Weise wie das Lösen des Gehäusedeckels.

Ziehen Sie die zwei Schieberiegel der Frontplatte mit einem Schraubendreher o. ä. seitlich nach außen.

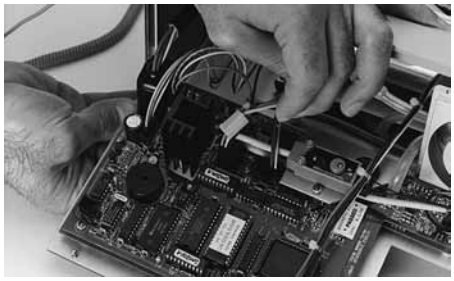


Nehmen Sie die Frontplatte mit sämtlichen Platinen vorsichtig nach vorne heraus.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie dabei auf die Länge der Kabelverbindungen.*

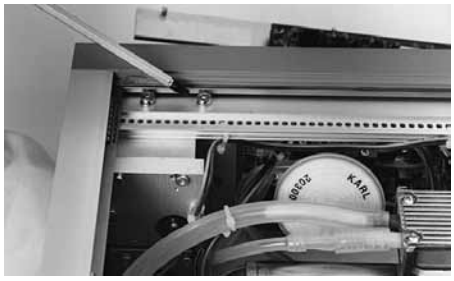
Austausch der Spülpumpeneinheit

Um die Seitenblende oberhalb des Pumpenkopfs zu entfernen, führen Sie einen Durchschlag, dünnen Schraubendreher o.ä. durch das Loch im Seitenprofil und setzen Sie diesen von innen auf die Blende auf, siehe Kapitel 2.1 Explosionszeichnung des ENDOMAT® nach HAMOU®, Vergrößerung.
Die Blende kann nun durch leichte Hammerschläge auf den Durchschlag gelöst werden.



Ziehen Sie das Versorgungskabel des Pumpenmotors von der Steuerplatine ab.

Ziehen Sie das Pumpensteuerkabel vom Pumpenmotor ab.



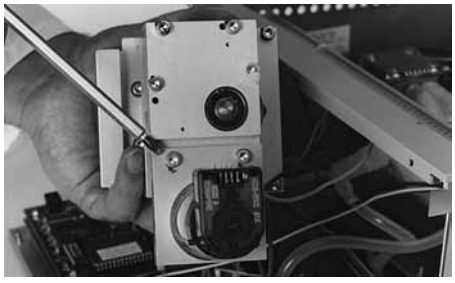
Lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben der Pumpeneinheit.

(Stiftschlüssel Torx 25)

Nehmen Sie die Pumpeneinheit vorsichtig heraus.

Lösen Sie die Befestigungsschraube des Mikroschalterblocks oberhalb des Pumpenkopfs.

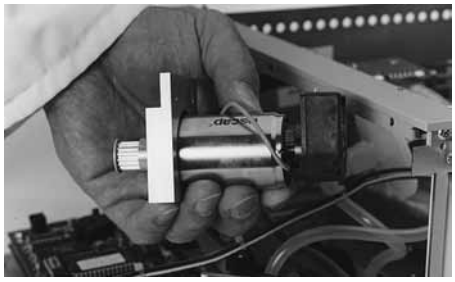
(Stiftschlüssel Torx 10)



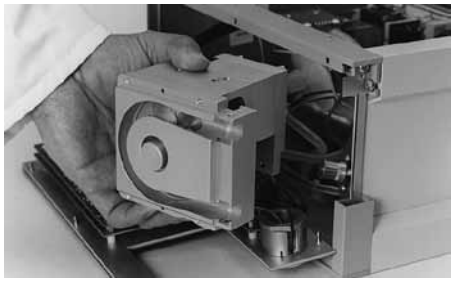
Lösen Sie zum Austausch des Pumpenmotors die zwei Befestigungsschrauben.

(Stiftschlüssel Torx 20)

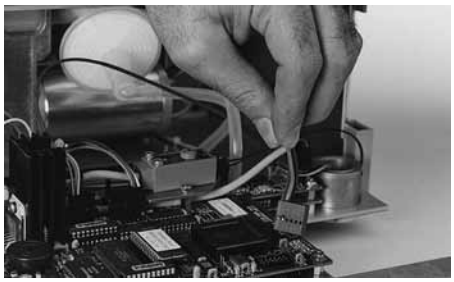
VORSICHT: *Achten Sie beim Einbau der Spülpumpeneinheit auf die korrekte Lage und Spannung des Zahnriemens.*



Tauschen Sie den Pumpenmotor aus.

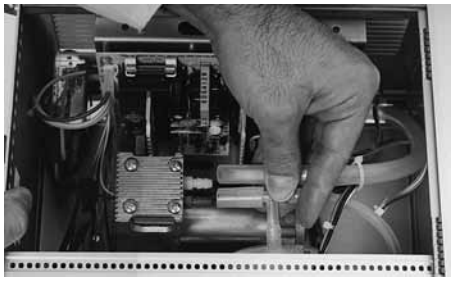


Der Pumpenkopf kann nun ausgetauscht werden.

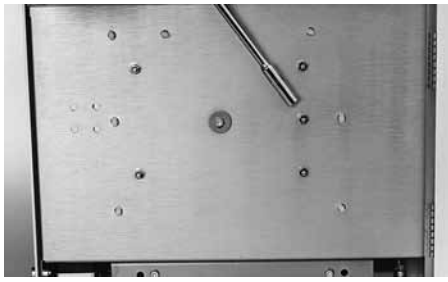


Austausch der Saugpumpe

Entfernen Sie die Kabelverbindung der Saugpumpe von der Steuerplatine.

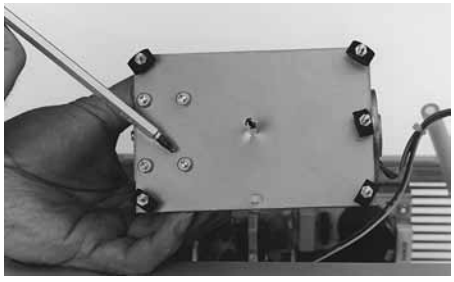


Ziehen Sie die Schlauchverbindungen der Saugpumpe ab.



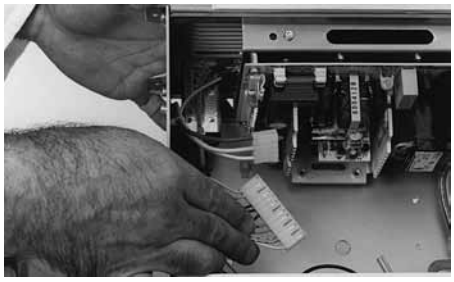
Lösen Sie die fünf Befestigungsmuttern und die Pumpensicherungsschraube der Pumpe vom Bodenblech.

(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)
(Stiftschlüssel Torx 10)



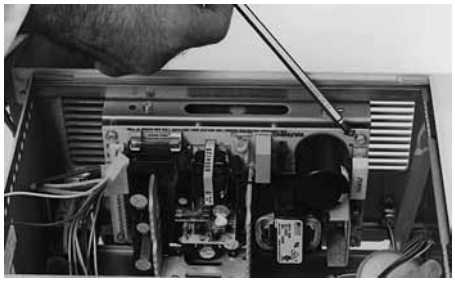
Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben der Pumpe von der Grundplatte. Die Pumpe kann nun ausgetauscht werden.

(Stiftschlüssel Torx 20)



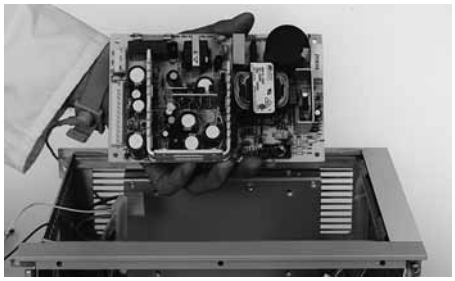
Austausch des Schaltnetzteils

Entfernen Sie alle Kabelverbindungen vom Schaltnetzteil.



Entfernen Sie die vier Schrauben vom Schaltnetzteil.

(Stiftschlüssel Torx 20)

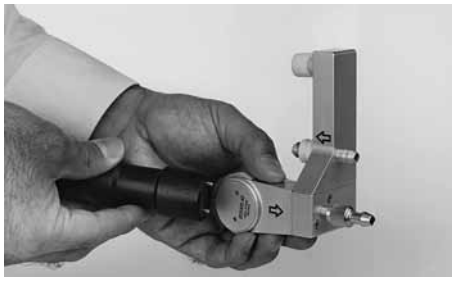


Das Schaltnetzteil kann nun ausgetauscht werden.

VORSICHT: *Die drei Kunststoff-Isolierabstandsbolzen und der eine Metall-Abstandsbolzen oben links zwischen dem Schaltnetzteil und der Netzteilaufhängung dürfen nicht vergessen oder vertauscht werden.*

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

VORSICHT: *Damit beim Zusammenbau der Baugruppen keine falschen Anschlüsse hergestellt werden, sollte Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU® beachtet werden. Die ordnungsgemäße Befestigung des Schutzleiters an der Rückwand ist gemäß IEC 60601-1 durch Sicht- und elektrische Prüfung sicherzustellen.*



4.4 Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Standard)

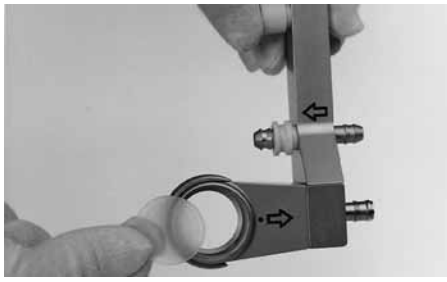
Setzen Sie zum Austausch der Membran und der O-Ringe im Druckdomkörper das Werkzeug am Verschlussring an und drehen Sie dieses 90° gegen den Uhrzeigersinn.

(Werkzeug zur Demontage des Druckdoms)

Drücken Sie von hinten her nacheinander Verschlussring, Membran und Kammerring vorsichtig aus dem Druckdomkörper nach vorne heraus.

Tauschen Sie die Dichtscheibe zwischen Verschlussring und Kammerring aus.

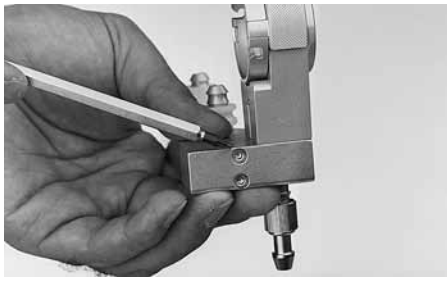
Tauschen Sie ggf. die beiden O-Ringe am Verschlussring und Kammerring aus.



Tauschen Sie die Membran (Silikon, milchig) aus.

VORSICHT: *Beim Zusammenbau muss die Kontaktfläche des Kammerrings mit der Membran dünn eingefettet werden, damit die Membran nicht durch den Kammerring beschädigt wird.*

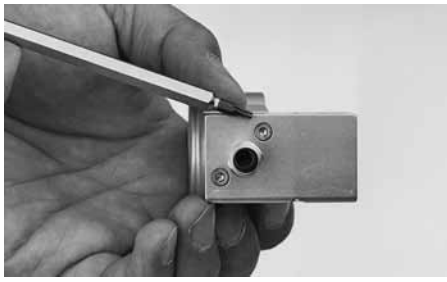
(Spezialfett 27657)



Lösen Sie zum Austausch der beiden O-Ringe die zwei Befestigungsschrauben zwischen Bügelteil 1 und Bügelteil 2.

(Inbusschlüssel Gr. 2,5)

Tauschen Sie die beiden O-Ringe aus.



Lösen Sie zum Austausch der drei O-Ringe die zwei Befestigungsschrauben zwischen Druckdomkörper und Bügelteil 2.

(Inbusschlüssel Gr. 2,5)

Tauschen Sie die drei O-Ringe aus.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

HINWEIS: *Es wird empfohlen, die Membran, den Pumpenschlauch und die O-Ringe (Verschlussring / Kammerring) regelmäßig auf Beschädigungen und Dichtigkeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen.*

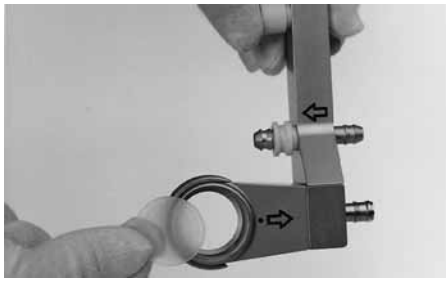
4.5 Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Druckdoms (Handverschluss)

Drehen Sie zum Austausch der Membran und der O-Ringe im Druckdomkörper den Verschlussring 90° gegen den Uhrzeigersinn.

Drücken Sie von hinten her nacheinander Verschlussring, Membran und Kammerring vorsichtig aus dem Druckdomkörper nach vorne heraus.

Tauschen Sie die Dichtscheibe zwischen Verschlussring und Kammerring aus.

Tauschen Sie ggf. die beiden O-Ringe am Verschlussring und Kammerring aus.



Tauschen Sie die Membran (Silikon, milchig) aus.

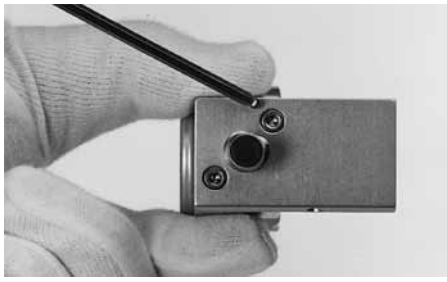
VORSICHT: *Beim Zusammenbau muss die Kontaktfläche des Kammerrings mit der Membran dünn eingefettet werden, damit die Membran nicht durch den Kammerring beschädigt wird.*

(Spezialfett 27657)

Lösen Sie zum Austausch der beiden O-Ringe die zwei Befestigungsschrauben zwischen Bügelteil 1 und Bügelteil 2.

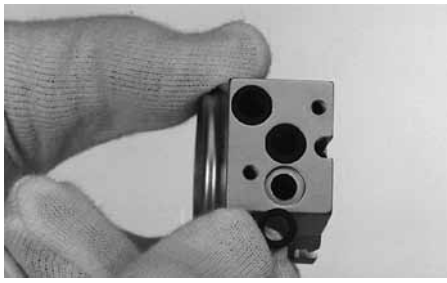
(Inbusschlüssel Gr. 2,5)

Tauschen Sie die beiden O-Ringe aus.

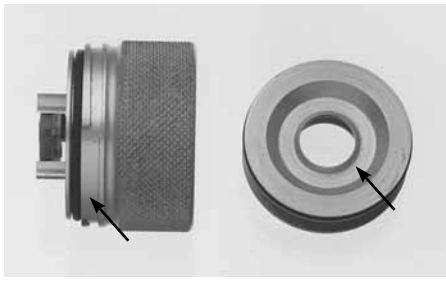


Lösen Sie zum Austausch der drei O-Ringe die zwei Befestigungsschrauben zwischen Druckdomkörper und Bügelteil 2.

(Inbusschlüssel Gr. 2,5)



Tauschen Sie die drei O-Ringe aus.



Fetten Sie vor dem Zusammenbau das Bajonettgewinde des Verschlussrings, siehe Pfeil, leicht ein.

(Spezialfett 27657)

HINWEIS: *Zusätzlich kann die Fläche des Kammerrings leicht eingefettet werden, auf welcher der Verschlussring aufliegt, siehe Pfeil. Dadurch wird das Öffnen bzw. Schließen des Verschlussrings erleichtert.*

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

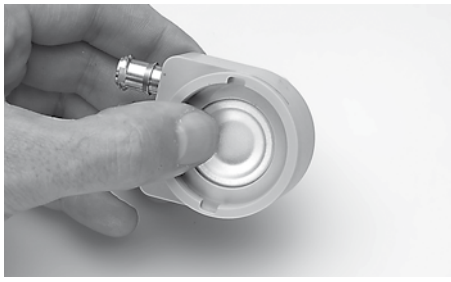
ⓘ ***HINWEIS:*** *Es wird empfohlen, die Membran, den Pumpenschlauch und die O-Ringe (Verschlussring / Kammerring) regelmäßig auf Beschädigungen und Dichtigkeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen.*

4.6 Austausch der Komponenten des wiederverwendbaren Schlauchset 263300 40 (HYS) / 263300 41 (LAP)

Drehen Sie den Verschlussring 90 ° gegen den Uhrzeigersinn.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Sollte sich der Verschlussring beim Zusammenbau nicht schließen lassen, ist der Kammerring um 180° falsch eingebaut.*

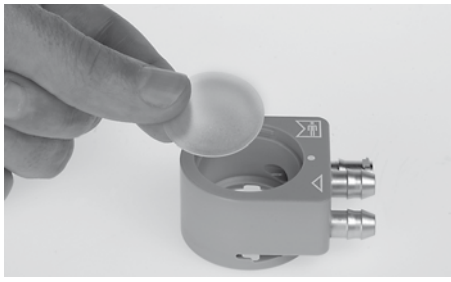
Nehmen Sie den Verschlussring ab.



Drücken Sie vorsichtig mit dem Daumen auf den Kammerring. Sie schieben dadurch den Kammerring und die Membran aus der Kammer heraus.

Der Kammerring kann nun ausgetauscht werden.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie beim Zusammenbau darauf, dass die O-Ring-Seite zu Ihnen zeigt.*
Sollte sich der Verschlussring beim Zusammenbau nicht schließen lassen, ist der Kammerring um 180° falsch eingebaut.



Die Membran kann nun ausgetauscht werden.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie beim Zusammenbau darauf, dass Sie die Membran bis ganz nach unten in die Öffnung der Kammer schieben.*

Entfernen Sie die Dichtscheibe mit leichtem Fingerdruck auf das Überdruckventil. Die Dichtscheibe kann nun ausgetauscht werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

HINWEIS: *Achten Sie beim Zusammenbau darauf, dass Sie den Verschlussring so auf die Kammer setzen, dass das Symbol ◯ des Verschlussrings dem Symbol ● der Kammer gegenüber steht.*

HINWEIS: *Es wird empfohlen, die Membran, den Pumpenschlauch und die O-Ringe (Verschlussring / Kammerring) regelmäßig auf Beschädigungen und Dichtigkeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen.*

5. Kapitel

Test- und Abgleichhinweise

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

3 ⇦ Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

4 ⇦ Austausch einzelner Baugruppen

Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen ⇨ 6

Änderungen und Ergänzungen ⇨ 7

Anhang ⇨ 8

Inhaltsverzeichnis 5. Test- und Abgleichhinweise

Abschnitt	Titel	Seite
5.	**Test- und Abgleichhinweise**	5-
5.1	Benötigte Hilfsmittel für die einzelnen Einstellvorgänge	5-2
5.2	Test der Steuerplatine	5-3
5.3	Abgleichkontrolle	5-3
5.3.1	Spüldrucksensor	5-3
5.3.2	Saugdrucksensoren	5-4
5.3.2.1	Saugsensor B4	5-4
5.3.2.2	Saugsensor B5	5-5
5.4	Weitere Tests und Funktionsprüfungen	5-6
5.5	Abgleich des Sensors zur Druckdomerkennung	5-8
5.6	Kontroll-LEDs auf der Steuerplatine	5-10

5.1 Benötigte Hilfsmittel für die einzelnen Einstellvorgänge

ⓘ ***HINWEIS:*** *Das Gerät wird vor der Auslieferung werkseitig vollständig abgeglichen und getestet. Ein Neuabgleich sollte nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.*

– Regeltrenntransformator (0 VAC … 250 VAC / 0 A … 3 A)	
– Multimeter mit Messleitungen	
– Druckmessgerät mit Druckmessumformer (-1 bar … 3 bar)	Bestell-Nr. SV4023 & SV4024
– Externe Druckversorgung mit Feinregulierventil oder Handpumpe mit Manometer (0 mmHg … 300 mmHg, einstellbar in 0,2 mmHg Schritten)	
– Schlauchset LAP	Bestell-Nr. 26330041
– Einwegdruckdom für Abgleich der Druckdomerkennung	
– Saugpumpe (0 bar … -0,9 bar), z.B. Unimat® 45	Bestell-Nr. 20320501
– Saugflasche, 5 l	Bestell-Nr. 20300050
– Schlauchset HYS	Bestell-Nr. 26330040
– Stoppuhr	
– Fußschalter	Bestell-Nr. 20014130
– Netzkabel	Bestell-Nr. 400A / 400B
– Prüfwerkzeug	

⚠ ***WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!***

❗ ***VORSICHT:*** *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Um die Bauteile vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, empfehlen wir Ihnen, sich während der gesamten Arbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen und das Gerät auf eine leitfähige Arbeitsmatte zu stellen.
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!

5.2 Test der Steuerplatine

– Messung der intern erzeugten Betriebs- und Referenzspannungen:
  Es werden intern die zwei Spannungen ±8 V erzeugt.
  • Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
  • Schalten Sie das Gerät ein.
  • Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an P9 an.
  • Messung der +8 VDC Versorgungsspannung an P8: zu messende Spannung 8,0 VDC ±5%.
  • Messung der -8 VDC Versorgungsspannung an P10: zu messende Spannung -8,0 VDC ±5%.

– Messung der Drucksensor-Versorgungsspannung:
  • Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an P9 an.
  • Messung der Versorgungsspannung an P4: zu messende Spannung 10,0 VDC ±5%.

– Messung der Referenzspannung für den Mikrocontroller:
  • Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an P9 an.
  • Messung der Referenzspannung an P1: zu messende Spannung 5,0 VDC ±0,5%.

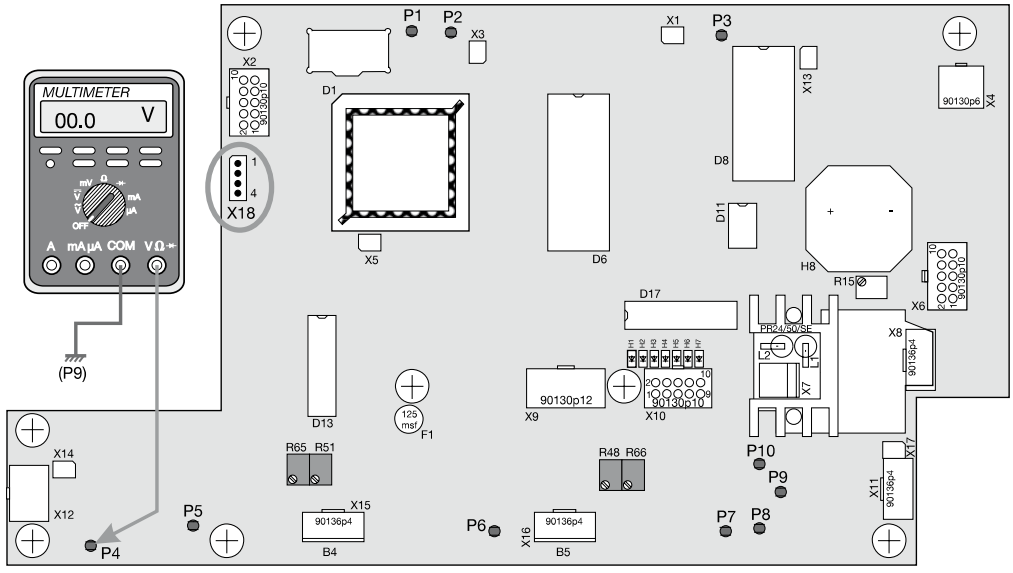


Abbildung 1

5.3 Abgleichkontrolle

5.3.1. Spüldrucksensor

Der Spüldrucksensor ist schon ab Werk abgeglichen, jedoch kann der Abgleich überprüft werden.

– Nehmen Sie die Frontplatte nach vorne heraus, wie in Kapitel 4 beschrieben.
– Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
– Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es 20 min. vorwärmen.
– Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an Testpunkt P9 (GND) auf der Steuerplatine an.
– Schließen Sie die Plusleitung des Multimeters an X18/PIN3 (RINS_PRESS) an, siehe Abbildung 1.
– Der Spüldrucksensor muss sich in einem drucklosen Zustand befinden.
  Das Multimeter muss einen Wert von 220 mVDC - 401 mVDC anzeigen.
– Setzen Sie das Multimeter mit der Taste REL Δ zurück.
– Messaufbau wie in Abbildung 2.
– Beaufschlagen Sie den Spüldrucksensor mit 100 mmHg Druck.
  Das Multimeter muss einen Wert von 612 mV ±36 mV anzeigen.
– Beaufschlagen Sie den Spüldrucksensor mit 200 mmHg Druck.
  Das Multimeter muss einen Wert von 1224 mV ±36 mV anzeigen.

– Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz muss der Sensor oder die Steuerplatine ersetzt oder repariert werden.

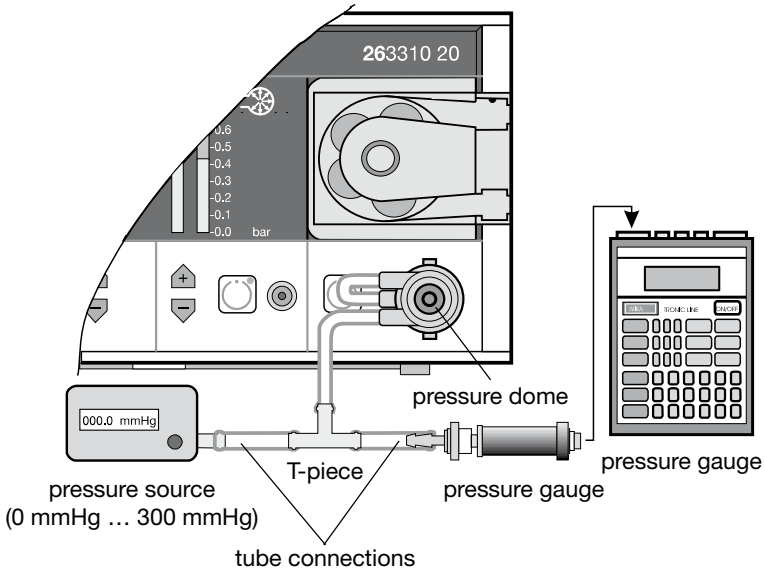


Abbildung 2

5.3.2. Saugdrucksensoren

Die Saugdrucksensoren sind schon ab Werk abgeglichen, jedoch kann der Abgleich überprüft werden.

5.3.2.1. Saugsensor B4

Vorgehensweise (gültig für Steuerplatinen bis einschließlich Leiterplattenindex 4541 0000 025E)

– Nehmen Sie die Frontplatte nach vorne heraus, wie in Kapitel 4 beschrieben.
– Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
– Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es 20 min. vorwärmen.
– Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an Testpunkt P9 (GND) auf der Steuerplatine an.
– Schließen Sie die Plusleitung des Multimeters an Testpunkt P6 (SUCT_PRESSA) an, siehe Abbildung 1.
– Der Saugdrucksensor muss sich in einem drucklosen Zustand befinden.
  Das Multimeter muss einen Wert von 390 mV ±30 mV anzeigen.
  Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz muss der Wert mittels Potentiometer R65 nachjustiert werden.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -800 mbar, siehe Abbildung 3.
– Das Multimeter muss einen Wert von 2990 mV ±30 mV anzeigen.
  Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz muss der Wert mittels Potentiometer R51 nachjustiert werden.
  Wiederholen Sie den Vorgang so oft, bis sowohl der Nullpunkt- als auch der Verstärkungsabgleich in Ordnung sind.

Vorgehensweise (gültig für Steuerplatinen ab Leiterplattenindex 4541 0000 025F)

– Nehmen Sie die Frontplatte nach vorne heraus, wie in Kapitel 4 beschrieben.
– Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
– Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es 20 min. vorwärmen.
– Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an Testpunkt P9 (GND) auf der Steuerplatine an.
– Schließen Sie die Plusleitung des Multimeters an Testpunkt P6 (SUCT_PRESSA) an, siehe Abbildung 1.
– Der Saugdrucksensor muss sich in einem drucklosen Zustand befinden.
  Das Multimeter muss einen Wert zwischen 320 mV und 498 mV anzeigen.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -800 mbar, siehe Abbildung 3.
  Das Multimeter muss einen Wert zwischen 2850 mV und 3160 mV anzeigen.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -850 mbar. Zwischen -840 mbar und -890 mbar muss ein ständiger Hardwarealarm ertönen.
– Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz, muss die Steuerplatine ersetzt werden.

5.3.2.2. Saugsensor B5

Vorgehensweise (gültig für Steuerplatinen bis einschließlich Leiterplattenindex 4541 0000 025E)

– Nehmen Sie die Frontplatte nach vorne heraus, wie in Kapitel 4 beschrieben.
– Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
– Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es 20 min. vorwärmen.
– Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an Testpunkt P9 (GND) auf der Steuerplatine an.
– Schließen Sie die Plusleitung des Multimeters an Testpunkt P7 (SUCT_PRESSB) an, siehe Abbildung 1.
– Der Saugdrucksensor muss sich in einem drucklosen Zustand befinden.
  Das Multimeter muss einen Wert von 390 mV ±30 mV anzeigen.
  Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz muss der Wert mittels Potentiometer R66 nachjustiert werden.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -800 mbar, siehe Abbildung 3.
– Das Multimeter muss einen Wert von 2990 mV ±30 mV anzeigen.
  Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz muss der Wert mittels Potentiometer R48 nachjustiert werden.
  Wiederholden Sie den Vorgang so oft, bis sowohl der Nullpunkt- als auch der Verstärkungsabgleich in Ordnung sind.

Vorgehensweise (gültig für Steuerplatinen ab Leiterplattenindex 4541 0000 025F)

– Nehmen Sie die Frontplatte nach vorne heraus, wie in Kapitel 4 beschrieben.
– Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
– Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es 20 min. vorwärmen.
– Schließen Sie die Masseleitung des Multimeters an Testpunkt P9 (GND) auf der Steuerplatine an.
– Schließen Sie die Plusleitung des Multimeters an Testpunkt P7 (SUCT_PRESSB) an, siehe Abbildung 1.
– Der Saugdrucksensor muss sich in einem drucklosen Zustand befinden.
  Das Multimeter muss einen Wert zwischen 320 mV und 489 mV anzeigen.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -800 mbar, siehe Abbildung 3.
  Das Multimeter muss einen Wert zwischen 2850 mV und 3160 mV anzeigen.
– Beaufschlagen Sie den Saugdrucksensor mit -850 mbar. Zwischen -840 mbar und -890 mbar muss ein ständiger Hardwarealarm ertönen.
– Liegen die Spannungswerte außerhalb der Toleranz, muss die Steuerplatine ersetzt werden.

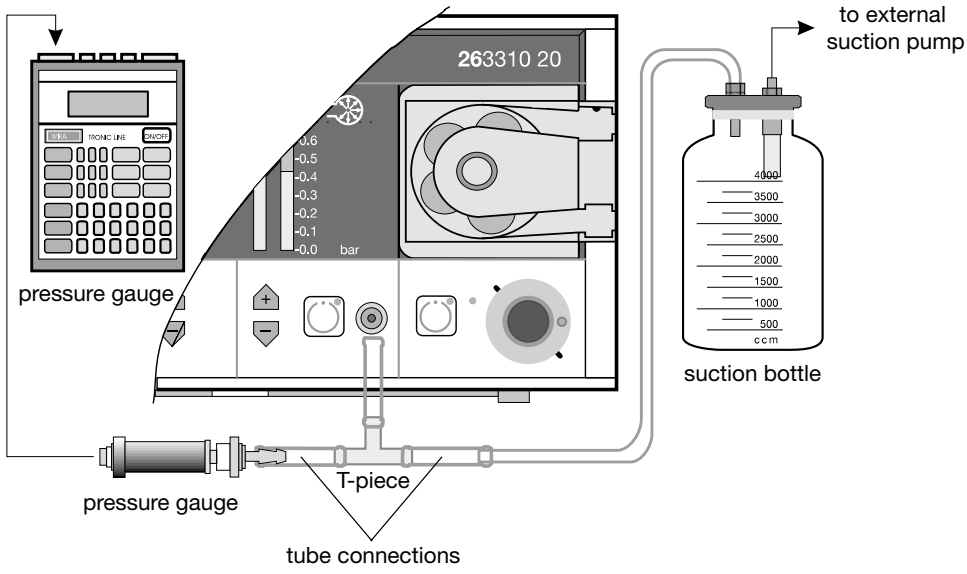


Abbildung 3

5.4 Weitere Tests und Funktionsprüfungen

– Selbsttest nach Einschalten
- Schließen Sie das Gerät an den Trenntransformator (115 VAC / 230 VAC) an.
- Schalten Sie das Gerät ein.
  Ein Pfeifton ertönt ca. 0,5 s. lang. Alle LEDs leuchten auf (ca. 7 s, defekte LEDs beachten). Danach folgt ein kurzer intermittierender Alarm (Bereitschaftssignal). Das HYS Symbol leuchtet.
  Die Druck-Anzeige ist auf den Bereich 0 mmHg … 200 mmHg und die Durchfluss-Anzeige auf den Bereich 0 ml/min … 500 ml/min eingestellt. Die Sollwert-LEDs blinken. Die Funktionsbereitschafts-LED blinkt rot. Die LED in der Start/Stop-Taste für die Spülpumpe blinkt grün. Wird die Start/Stop-Taste für die Spülpumpe, oder eine beliebige ± Taste gedrückt, werden die eingestellten Sollwerte quittiert und gespeichert. Die LED in der Start/Stop-Taste Spülen wird ausgeschaltet.

– Codierung Schlaucherkennung
- Betätigen Sie den Schlaucherkennungsschalter LAP, siehe Abbildung 4.
- Das LAP Symbol leuchtet, der Druck-Anzeigebereich wechselt auf 0 mmHg … 400 mmHg und der Durchfluss-Anzeigebereich auf 0 ml/min … 1000 ml/min.

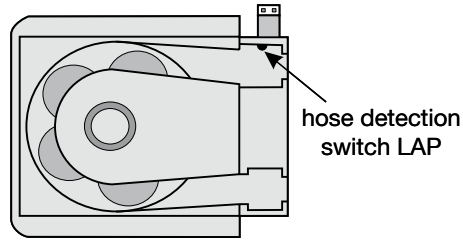


Abbildung 4

> ⓘ ***HINWEIS:*** *Der Schalter darf nicht klemmen und muss einen sauberen Schaltpunkt aufweisen!*

– Codierung Druckdomerkennung
- Halten Sie die Linse der Lichtschranke zu, siehe Abbildung 5.
- Die Funktionsbereitschafts LED (Kontrollampe) blinkt grün.

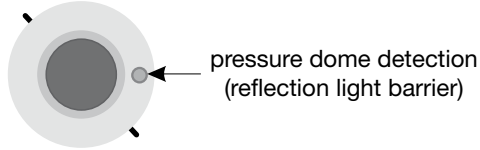


Abbildung 5

> ⓘ ***HINWEIS:*** *Die Linse der Lichtschranke muss klar sein und darf keine Blasen aufweisen, welche die Funktion beeinträchtigen, siehe Abbildung 5.*

– Funktionsprüfung Doppelpedal-Fußschalter
  • Schließen Sie den Doppelpedal-Fußschalter an.
  • Schalten Sie das Gerät ein.
  • Bestätigen Sie die Drucksollwerte.
  • Setzen Sie den Druckdomadapter auf.
  • Betätigen Sie das linke Fußschalterpedal, die Rollenpumpe muss während der gesamten Einschaltdauer drehen.
  • Betätigen Sie das rechte Fußschalterpedal, die Saugpumpe muss während der gesamten Einschaltdauer laufen.

– Fehlererkennung während des Selbsttests
  • Schalten Sie das Gerät aus.
  • Halten Sie die Linse der Lichtschranke (Druckdomerkennung) zu oder betätigen Sie den Schlaucherkennungsschalter.
  • Schalten Sie das Gerät ein.
  • Nach dem Selbsttest folgt ein dauernder intermittierender Alarm, alle Leuchtelemente blinken. Folgende Zustände führen beim Einschalten zu einer Fehlermeldung:
    ◦ Linse der Lichtschranke verdeckt oder verschmutzt.
    ◦ Schlaucherkennungsschalter betätigt.
    ◦ Druck > 40 mmHg am Spüldrucksensor.
    ◦ Druck < -40 mmHg am Saugdrucksensor.

– Alarmüberbrückung mit Fußschalter
  • Schalten Sie das Gerät aus.
  • Schließen Sie den Fußschalter an.
  • Halten Sie die Linse der Lichtschranke (Druckdomerkennung) zu.
  • Schalten Sie das Gerät ein und halten Sie während des Selbsttests das linke Fußschalterpedal betätigt (Rollenpumpe).
    Es folgt kein Bereitschaftssignal, das Gerät ist jedoch startbereit. Das Gerät führt keinen Offsetabgleich des Spülsensor durch.
    Ausnahme: Bei Überdruck außerhalb der unter Punkt “Fehlererkennung während des Selbsttests” angegebenen Grenzen am Spül- oder Saugdurcksensor ist keine Alarmüberbrückung möglich!

– Druck prüfen (LAP; 50 ml/min) Soll 200 mmHg, Soll 400 mmHg
  • Schalten Sie das Gerät ein.
  • Stellen Sie den Drucksollwert auf 200 mmHg / 400 mmHg und den Durchflusssollwert auf 50 ml/min ein.
  • Setzen Sie einen Einwegdruckdom mit Druckfeinregulierventil auf, siehe Abbildung 2.
  • Betätigen Sie den Schlaucherkennungsschalter mit Schlauchkonnektor (LAP Betrieb).
  • Starten Sie die Spülpumpe.
  • Beaufschlagen Sie mit Hilfe des Druckfeinregulierventils (Handpumpe mit Manometer) den Sensor mit Druck (200 mmHg ±10%) / (400 mmHg ±10%), bis die Pumpe ausschaltet.
  • Reduzieren Sie den Druck, bis die Pumpe wieder einschaltet.

– Hardware-Alarm prüfen (LAP; 400 mmHg)
  • Übernehmen Sie die Geräteeinstellungen wie unter “Druck prüfen”.
  • Starten Sie die Spülpumpe.
  • Beaufschlagen Sie den Drucksensor mit einem Druck von 441 mmHg.
    Es darf kein dauernder akustischer Alarm ertönen.
  • Erhöhen Sie den Druck langsam auf 539 mmHg.
    Es muss ein dauernder akustischer Alarm ertönen.

– Druck prüfen (HYS; 50 ml/min) Soll 100 mmHg, Soll 200 mmHg
  • Schalten Sie das Gerät ein.
  • Stellen Sie den Drucksollwert auf 100 mmHg / 200 mmHg und den Durchflusssollwert auf 50 ml/min ein.
  • Setzen Sie den Einwegdruckdom mit Druckfeinregulierventil auf, siehe Abbildung 2.
  • Betätigen Sie den Schlaucherkennungsschalter mit Schlauchkonnektor (HYS Betrieb).
  • Starten Sie die Spülpumpe.
  • Beaufschlagen Sie mit Hilfe des Druckfeinregulierventils (Handpumpe mit Manometer) den Sensor mit Druck (100 mmHg ±10%) / (200 mmHg ±10%), bis die Pumpe ausschaltet.
  • Reduzieren Sie den Druck, bis die Pumpe wieder einschaltet.

– Hardware-Alarm prüfen (HYS; 200 mmHg)
  • Übernehmen Sie die Geräteeinstellungen wie unter “Druck prüfen”.
  • Starten Sie das Gerät.
  • Beaufschlagen Sie den Drucksensor mit einem Druck von 211 mmHg.
    Es darf kein dauernder akustischer Alarm ertönen.
  • Erhöhen Sie den Druck langsam auf 259 mmHg.
    Es muss ein dauernder akustischer Alarm ertönen.

– Mechanische Funktion Rollenpumpe
  • Rasten Sie die Rollen aus.
  • Setzen Sie das Silikonschlauchset (263300 41) ein. Legen Sie beide Schlauchenden in eine mit Wasser gefüllten Flasche.
  • Stellen Sie den Drucksollwert auf 400 mmHg und den Durchflusssollwert auf 1000 ml/min ein.
  • Starten Sie die Spülpumpe.
  • Beurteilung:
    ◦ Laufgeräusche
    ◦ Rolleneinrastung
    ◦ Schlauchzugkräfte
  • die Rolleneinrastung sollte mindestens zwei Mal kontrolliert werden.

– Software-Alarm und Vakuumregelung LAP
  • Schließen Sie die Saugflasche 5 l mit Vakuumschlauchset, das Druckmessgerät und eine externe Saugpumpe (-0,9 bar) an den Sauganschluss des ENDOMAT® nach HAMOU® an, siehe Abbildung 3.
  • Einstellung LAP; Saugdruckeinstellung -0,8 bar.
  • Starten Sie die Saugpumpe des ENDOMAT® nach HAMOU®. Der ENDOMAT® nach HAMOU® muss zwischen -0,72 bar und -0,88 bar ausschalten.

> ⓘ ***HINWEIS:*** *Der Softwarealarm setzt mit einer Verzögerung von 5 s ein. Um den Messfehler gering zu halten, sollte die Saugdruckänderung nicht schneller als 1 mbar/s sein.*

– Hardware-Alarm Vakuum (LAP; -0,8 bar)
  • Schließen Sie die Saugflasche 5 l mit Vakuumschlauchset, das Druckmessgerät und eine externe Saugpumpe (-0,9 bar) an den Sauganschluss des ENDOMAT® nach HAMOU® an, siehe Abbildung 3.
  • Einstellung LAP; Saugdruckeinstellung -0,8 bar.
  • Starten Sie die Saugpumpe des ENDOMAT® nach HAMOU®. Ist der Saugdruck von -0,8 bar erreicht, wird er mit der externen Saugpumpe weiter erhöht bis der Softwarealarm (max. -0,908 bar) erreicht wird.
    Es muss ein dauernder Alarm ertönen.

5.5 Abgleich des Sensors zur Druckdomerkennung

Für Geräte ab Seriennummer 8045

– Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

Distanzlehre für Druckdomerkennung ***Bestell-Nr.*** 5623499

• Schalten Sie das Gerät ein.

• Setzen Sie die Distanzlehre für Druckdomerkennung auf den Druckaufnehmer auf.

• Halten Sie am Sensor zur Druckdomerkennung die Taste **Mode** zwei Sekunden lang gedrückt.

Es erscheint die Anzeige **Teachmodus**.

- Betätigen Sie die Taste Mode weitere fünf Mal, bis zwei Zahlenwerte angezeigt werden, der Schwellwert in grün und der Istwert in rot.
- Stellen Sie mithilfe der Taste ON/OFF den Schwellwert exakt auf den Istwert ein.

Für Geräte bis Seriennummer 8044

– Schalten Sie das Gerät ein.
– Der obere Lichtleiter in der Pumpenhalterung leuchtet rot (Senderseite).
– Nehmen Sie die Frontplatte vorsichtig, wie in Kapitel 4 beschrieben, nach vorne ab.
– Stellen Sie den Ausgangsfunktionsschalter der Lichtschranke auf LO.
– Setzen Sie den Mehrweg-Pumpenkopf auf (Bajonettverschluss auf Anschlag).
– Drehen Sie das Trimmpotentiometer an der Lichtschranke, bis die LED von dunkel über rot nach grün am Sensor leuchtet plus ½ bis ¾ Umdrehung Reserve bei Drehung im Uhrzeigersinn.
– Entfernen Sie den Mehrweg-Pumpenkopf.
– Die grüne LED am Sensor darf nicht mehr leuchten.
– Dies soll auch der Fall sein, wenn der Pumpenkopf aufgesetzt ist, aber der Bajonettverschluss noch nicht geschlossen ist.

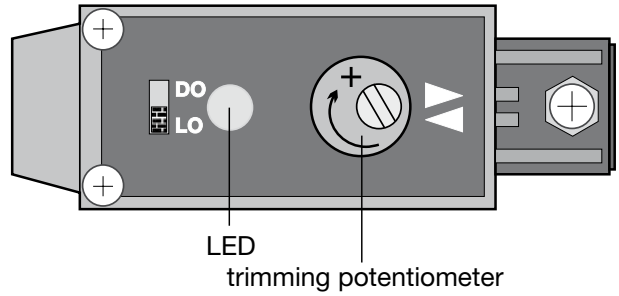


Abbildung 6

ⓘ ***HINWEIS:*** *Ist es beim Abgleich zu einer Fehleinstellung gekommen, werden bei der Wiederinbetriebnahme die Gerätefunktionen durch die Selbstprüfung blockiert. In diesem Fall kann die Selbstprüfung umgangen werden, wenn während des Einschaltens gleichzeitig der Fußschalter betätigt wird. Anschließend kann der Abgleich-Vorgang noch einmal wiederholt werden.*

5.6 Controll-LEDs auf der Steuerplatine

Auf der Steuerplatine sind sieben Kontroll-LEDs angebracht (H1 … H7), die verschiedene Zustände des Geräts anzeigen, siehe Abbildung 7.

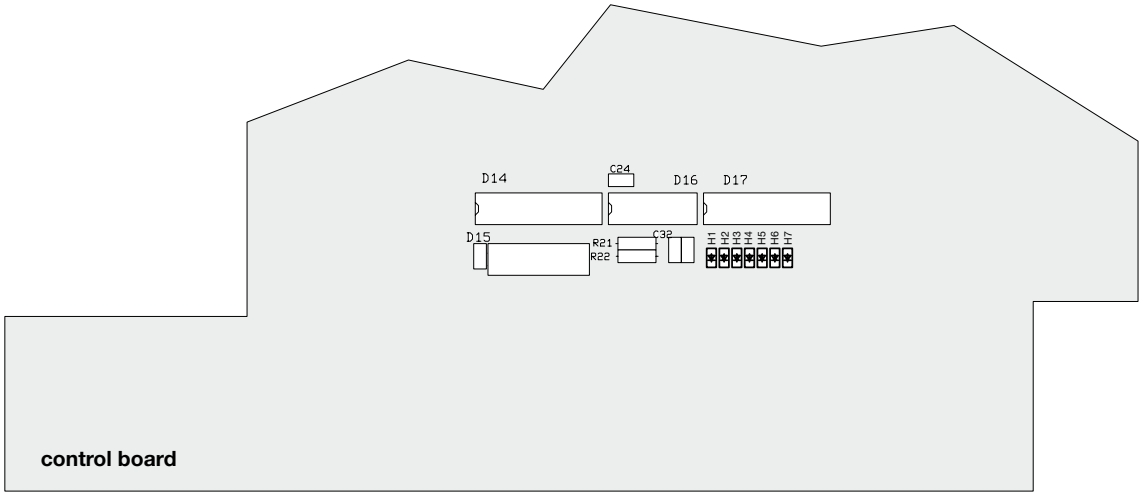


Abbildung 7

H1 Fußschalter Saugen EIN
H2 Druckdom montiert
H3 Fußschalter Spülen EIN
H4 NC (RN_TUBE) ständig dunkel
H5 Schlaucherkennung LAP
H6 Inkrementalgeber Kanal B
H7 Inkrementalgeber Kanal A

6. Kapitel

Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

3 ⇦ Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

4 ⇦ Austausch einzelner Baugruppen

5 ⇦ Test- und Abgleichhinweise

Änderungen und Ergänzungen ⇨ 7

Anhang ⇨ 8

Inhaltsverzeichnis 6. Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen

Abschnitt	Titel	Seite
6.	**Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen**	6-
6.1	Sicherheitsfunktionen des ENDOMAT® nach HAMOU®	6-2
6.2	Sicherheitsüberprüfung	6-4
6.3	Sicherheitseinrichtungen	6-5
6.4	Wartung	6-5
6.5	Instandsetzung	6-5
6.6	Sicherungswechsel	6-5

6.1 Sicherheitsfunktionen des ENDOMAT® nach HAMOU®

– Hardwaremäßige Sicherheitsfunktionen
Die unten detailliert aufgeführten Sicherheitsfunktionen wurden implementiert, um eine vom Mikrocontroller unabhängige Überwachung zu gewährleisten.

– Mikrocontroller
Damit der Mikrocontroller korrekt arbeitet, muss eine konstante 5 V Spannungsversorgung (±5% Toleranz) zur Verfügung stehen. Mit dem Voltage Monitor D2 wird diese Spannungsversorgung überwacht. Unterschreitet die Spannungsversorgung die Toleranzgrenze von -5%, generiert der Voltage Monitor einen Reset, der den Mikrocontroller und somit alle Gerätefunktionen stoppt.

– Programmablauf
Der korrekte Programmablauf wird dadurch geprüft, dass das Programm innerhalb einer gewissen Zeitspanne einen Programmabschnitt durchlaufen muss, der über ein Portsignal den Watchdog D2 triggert. Geschieht dies nicht mehr, weil das Programm abstürzt oder der Mikrocontroller gar nicht läuft, wird durch den Watchdog ein Reset ausgelöst, der den Mikrocontroller zurücksetzt und einen Neustart auslöst.

– Spüldrucksensor
Der Spüldrucksensor wird durch eine Maximaldrucküberwachung N9 kontrolliert. Überschreitet der Druck den Maximaldruck von 200 mmHg um 40 mmHg (HYS-Mode), bzw. 400 mmHg um 40 mmHg (LAP-Mode), wird die Sicherheitsschaltung D17 Signal S1 und S2 aktiviert. Durch die Sicherheitsschaltung wird die Pumpe gestoppt und ein dauernder Alarmton erzeugt.

– Spülpumpenansteuerung
Die Pumpenansteuerung wird dreifach überwacht:
- Das PWM Signal, das die Motorengeschwindigkeit vorgibt, wird durch die Sicherheitslogik D17 überwacht. Diese deaktiviert das PWM Signal wenn:
  - Der Druckdom nicht aufgesetzt ist (Signal DOME ON)
  - Der Pumpen-Watchdog angesprochen hat (Signal MF)
  - Der Maximaldruck überschritten worden ist (Signal S1 und S2)
- Zusätzlich wird der Motorentreiber abgeschaltet (Signal SHUTDOWN_RINSE), wenn eine der drei obigen Bedingungen erfüllt ist oder der Mikrocontroller den Treiber abschaltet (Signal BRAKE_ RIPUMP).
- Während des Pumpenlaufs muss innerhalb einer gewissen Zeitspanne, ein Watchdog D12 getriggert werden (Signal MF_RESET). Geschieht dies nicht, obwohl ein PWM Signal ansteht, spricht der Watchdog an und stoppt die Pumpe (Signal MF). Zusätzlich wird ein dauernder Alarmton erzeugt.

– Spülpumpenmotor
Der Pumpenmotor wird durch den Treiber IC LMD18200 überwacht. Dieser Baustein misst die Temperatur der Treiberstufe. Die Temperatur ist proportional zur aufgenommenen Motorleistung. Überschreitet die Temperatur ca. 170 °C (ca. 338 °F) schaltet der Baustein die Ausgangsstufe und somit den Motor ab. Der Treiber IC hat zusätzlich eine Spitzenstrombegrenzung. Im Fehlerfall (Kurzschluss) regelt der Treiber IC den Ausgangsstrom auf eine sichere Größe (abhängig von der Temperatur), so dass keine Überlastung eintritt.

– Drehrichtung der Spülpumpe
Die Pumpendrehrichtung wird mit einem Monoflop D12 überwacht. Dieser Baustein erzeugt beim Rückwärtslauf ein Zeitfenster von 5 s. Innerhalb dieses Zeitfensters kann die Pumpe rückwärts drehen und somit allfällige Überdrücke abbauen. Dreht die Pumpe länger als die erlaubte Zeit rückwärts, schaltet das Monoflop wieder auf Vorwärtsrichtung um.

– Überwachung des Saugdrucks
Die Ausgänge der Saugdrucksensoren werden von den Komparatoren LM358 an Pos. N5, N6 überwacht und als Signale SU1 und SU2 auf das GAL 16V8 an Pos. D17 geführt. Dieser schaltet beim Überschreiten des maximalen Saugdrucks die Saugpumpe ab (Signal SHUTDOWN_SUCTION). Gleichzeitig ertönt ein akustischer Alarm.

– Überwachung des Saugpumpenmotors
  Eine dem Motorstrom proportionale Spannung wird dem OP LM258 an Pos. N200 zugeführt. Überschreitet der Strom den Maximalwert, so sperrt dieser Baustein das Steuersignal zum Motortreiber (Signal PWM_SUCTION). Damit wird der Motor abgeschaltet.

– Software Sicherheitsfunktionen
  Durch den Mikrocontroller werden die folgenden Sicherheitsfunktionen realisiert:
  • Selbsttest des Mikrocontrollers
    Der Selbsttest wird beim Einschalten des Geräts durchgeführt. Er umfasst die Überprüfung des EPROM, des internen RAM, des Druckaufnehmers und des Motortreiber Bausteins. Im Falle, dass ein Fehler erkannt wurde, wird ein Fehlercode ausgegeben, siehe Kapitel 3.5.2 Fehlercodes und das Gerät blockiert alle Funktionen. Die Tests werden folgendermaßen durchgeführt:
    ◦ Das EPROM wird überprüft, indem die Checksumme des gesamten EPROM Adressraums berechnet wird und mit den beiden letzten Bytes im EPROM übereinstimmen muss. Bei der Generierung des Programmcodes wird die Checksumme des Hexfiles berechnet und das Resultat ebenfalls in die beiden letzten Bytes geschrieben.
    ◦ Das RAM wird alternierend mit 55h und AAh beschrieben und wieder gelesen.
    ◦ Die Reflexionslichtschranke darf nicht aktiviert sein.
    ◦ Der Druck am Spüldrucksensor muss im Bereich von -20 mmHg … 40 mmHg liegen (deshalb darf beim Einschalten des Geräts kein Druckdomadapter angeschlossen sein).
    ◦ Der Motorstrom der Spülpumpe muss kleiner als 200 mA sein.
    ◦ Der Motorstrom der Saugpumpe muss kleiner als 200 mA sein.
    ◦ Der Saugdruck muss im Bereich von -40 mbar … 40 mbar liegen.
    ◦ Es darf keine Temperaturwarnung vom Motortreiber anstehen.
    ◦ Der Spülfluss muss kleiner als 100 ml/min sein.
    ◦ Der Schlaucherkennungsschalter darf nicht betätigt sein.

– Spüldruck- und Spülflussüberwachung
  Überschreitet der Spüldruck-Istwert den Sollwert länger als 4,5 s um einen Wert, der sich nach folgender Funktion errechnen lässt

  $$\text{Alarmgrenzwert} = \left(\frac{\text{Istwert}}{10} + 1\right) * 11$$

  oder der Spülfluss-Istwert den Sollwert länger als 4,5 s um mehr als 25 ml/min, meldet dies das Gerät durch ein akustisches Warnsignal. Wird kein Spülfluss gemessen, aber der Motor mit maximaler Leistung angesteuert, wird nach einer Latenzzeit von ca. 3 s der Fehler “Spülflussmessung defekt” ausgegeben und der Motor gestoppt.

– Stromüberwachung der Spülpumpe
  Der Motorstrom wird gemessen und in drei Stufen ausgewertet:
  • Die erste Stufe ist eine schnelle Überstrom- und Fehlerüberwachung. Wird ein Strom größer 2,5 A gemessen, wird der Motor sofort abgeschaltet.
  • Die zweite Stufe ist eine Spitzenwertregelung die normalerweise vor der ersten Stufe anspricht und den Motorstrom für maximal 4,5 s auf 2 A begrenzt. Dies wird realisiert, indem die Betriebsspannung des Motors solange reduziert wird, bis sich ein Strom kleiner 2 A ergibt. Nach 4,5 s wird die dritte Stufe aktiviert.
  • Die dritte Stufe ist ein Strommittelwert-Überwachung. Überschreitet der Strom 1,6 A für mehr als 4,5 s wird der Motor gestoppt und ein Alarm ausgelöst.

  Zusätzlich zu diesen Stromüberwachungen wird das Temperatursignal des Treiber IC ausgewertet. Wird dieses Signal aktiviert, wird der Motor gestoppt und ein Alarm ausgelöst.

– Saugdrucküberwachung
  Ein Warnsignal wird ausgegeben, wenn der aktuelle Saugdruck für mehr als 4,5 s über dem Sollwert +40 mbar ist. Das Warnsignal (jeweils 300 ms ein, 700 ms aus) wird für die Dauer von 4 s abgegeben.

– Stromüberwachung Saugpumpenmotor
  Ein Warnsignal wird ausgegeben, wenn der Strom der Saugpumpe für länger als 4,5 s über dem Wert von 1,5 A liegt. Dieses Signal (jeweils 220 ms ein, 30 ms aus) ertönt, solange der Fehlerzustand bestehen bleibt.

6.2 Sicherheitsüberprüfung

Wir empfehlen, eine Sicherheitsüberprüfung mindestens ein Mal pro Jahr durchzuführen.

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*

Auszuführende Arbeiten	Bemerkungen
■ **Sichtkontrolle**	
– Gehäuse und Zubehör	äußerlich unbeschädigt
– Aufschriften, Typenschildangaben	richtig, gut lesbar, sauber, wischfest, fest
– CE-Kennzeichen, Storz-Prüfplakette	sind am Gehäuse angebracht
– Gebrauchsanweisung	vorhanden
– Netzsicherungen	richtige Werte, unbeschädigt, sitzen fest, 2 x T 2,0 A/250 V (SB) (100 VAC … 240 VAC)
– Sicherungsaufkleber	neben dem Sicherungshalter angebracht, richtige Sicherungswerte
■ **Elektrische Sicherheitsmessungen (IEC EN 62353)**	
– Schutzleiterwiderstand: (mit Netzkabel)	
– ≤ 0,3 Ω	
– Erdableitstrom:	
– ≤ 1,0 mA	
– Berührungsstrom:	
– ≤ 0,5 mA	
– Patientenableitstrom:	
– ≤ 0,5 mA	
– Patientenableitstrom: (Netzspannung am Anwendungsteil)	
– ≤ 5,0 mA	
■ **Funktionsprüfung**[8)]	
– Netzschalter	
– Bedientasten	in einwandfreiem Zustand
– Selbsttest nach Einschalten	
– Codierung Schlaucherkennung	
– Codierung Druckdomerkennung	
– Fehlererkennung während des Selbsttests	
– Fußschalter	Anschluss / Funktion
– Fußschalter-Buchse	Signalübertragung
– Kein Alarm	nach EIN bei Überbrückung mit Fußschalter
– Alarm	nach EIN bei aufgesetztem Druckdom
– Spüldruck prüfen (LAP; 50 ml/min)	(200 mmHg ±10%), (400 mmHg ±10%)
– Hardware-Alarm (LAP; 400 mmHg)	(539 mmHg ±10%)
– Spüldruck prüfen (HYS; 50 ml/min)	(100 mmHg ±10%), (200 mmHg ±10%)
– Hardware-Alarm (HYS; 200 mmHg)	(259 mmHg ±10%)
– Mechanische Funktion Rollenpumpe	
– Software-Alarm Vakuumregelung (LAP; 0,8 bar)	(-0,72 bar … -0,88 bar)
– Hardware-Alarm Vakuum (LAP; 0,8 bar)	(max. -0,908 bar)
– Schublade für Kurzbedienungsanleitung	

8) Zur Funktionsprüfung siehe Kapitel 5 Test- und Abgleichhinweise.

6.3 Sicherheitseinrichtungen

Informationen über Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte auch der Gebrauchsanweisung.

6.4 Wartung

Eine vorbeugende Wartung ist nicht zwingend erforderlich. Regelmäßige Wartungen können aber dazu beitragen, eventuelle Störungen frühzeitig zu erkennen und so die Sicherheit und Lebensdauer des Gerätes zu erhöhen.

Wartungsdienste können bei Ihrer zuständigen Gebietsvertretung oder direkt beim Hersteller erfragt werden.

Unabhängig von den in den verschiedenen Ländern vorgeschriebenen Unfallverhütungsvorschriften oder Prüfungsintervallen für Medizingeräte empfehlen wir eine Funktions- oder Sicherheitsüberprüfung des Gerätes mindestens ein Mal pro Jahr.

6.5 Instandsetzung

Die Instandsetzung von defekten Geräten darf nur durch von uns autorisierte Personen und unter Verwendung von KARL STORZ Originalteilen erfolgen.

Reparaturen von Baugruppen und Platinen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

KARL STORZ unterhält ein Reparatur-Austauschlager, das im Normalfall ausreicht, um einen unverzüglichen Austausch beschädigter Optiken und Instrumente sicherzustellen. Im Reparatur-Austausch erhalten Sie ein baugleiches neuwertiges Instrument, wobei Ihnen lediglich die Reparaturkosten des defekten Instrumentes berechnet werden. Für Optiken erhalten Sie 1 Jahr Garantie, für Instrumente 1/2 Jahr.

Bei Fiberskopen und Geräten ist eine individuelle Reparatur notwendig. Zur Überbrückung der Reparaturzeit erhalten Sie ggf. ein Leihgerät, das unmittelbar nach Erhalt des reparierten Gerätes wieder an KARL STORZ zurückzugeben ist.

In Deutschland können Sie sich im Falle einer Reparatur direkt an

KARL STORZ GmbH & Co. KG
Abt. Reparaturservice
Dr. Karl-Storz-Str. 34
D-78532 Tuttlingen
Telefon: +49 (0)7461 708-980
Telefax: +49 (0)7461 708-404

wenden.

Im Ausland wenden Sie sich bitte an die zuständige KARL STORZ Niederlassung oder an den zuständigen Fachhändler.

6.6 Sicherungswechsel

Weitere Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung.

7. Kapitel

Änderungen und Ergänzungen

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

3 ⇦ Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

4 ⇦ Austausch einzelner Baugruppen

5 ⇦ Test- und Abgleichhinweise

6 ⇦ Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen

Anhang ⇨ 8

Inhaltsverzeichnis 7. Änderungen und Ergänzungen

Abschnitt	Titel	Seite
7.1	KARL STORZ SCB Modul	7-2
7.1.1	Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls	7-2
7.1.2	Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls	7-2
7.1.3	Benötigte Werkzeuge für die Nachrüstung des KARL STORZ SCB Upgrade Kits	7-3
7.1.4	Einbau des KARL STORZ SCB Moduls	7-4
7.2	Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB	7-9
7.2.1	Benötigte Hilfsmittel zur Einstellung der Seriennummer	7-9
7.2.2	Systemaufbau zur Einstellung der Seriennummer	7-9
7.2.3.	Installation des SCB Service Tool	7-10
7.2.4.	Einstellen der Seriennummer	7-11
7.3	Umrüstung der Steuerplatine bei Problemen im KARL STORZ SCB (Umrüstkit A003-684)	7-13
7.3.1	Hinweise zur Umrüstung der Geräte	7-13
7.3.2	Benötigte Hilfsmittel für die Umrüstung der Geräte	7-14
7.3.3	Umrüstung der Geräte	7-15
7.3.3.1.	Einlöten des Widerstands in die Steuerplatine	7-15
7.3.3.3.	Austausch des EPROM auf der Steuerplatine	7-17
7.3.3.2.	Konfektionierung des KARL STORZ SCB Geräteanschlusses	7-17
7.3.3.4.	Austausch des EPROM auf der KARL STORZ SCB Modulplatine	7-18

7.1 KARL STORZ SCB Modul

7.1.1. Funktionsbeschreibung des KARL STORZ SCB Moduls

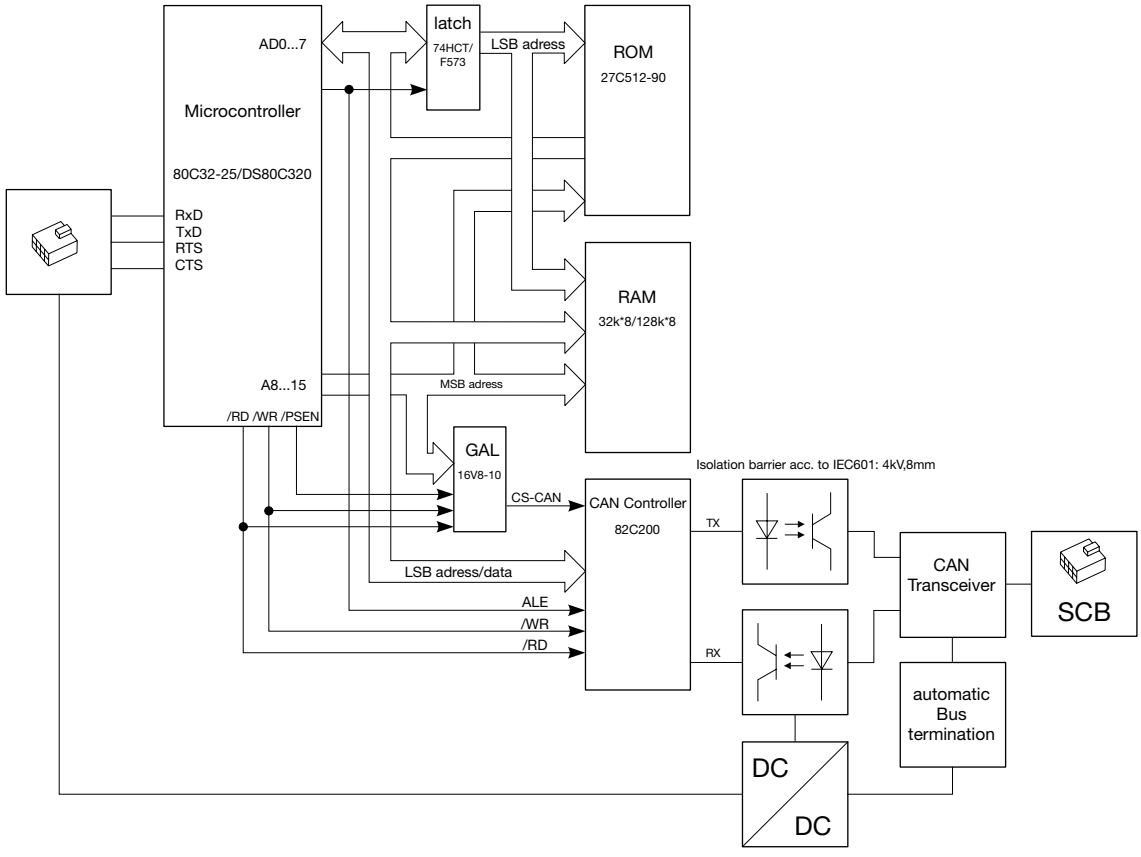
Das KARL STORZ SCB Modul ist eine Universalschnittstelle, die eine Kommunikation zwischen KARL STORZ-Endoskopiegeräten für Fernanzeige- und Kontrollzwecke ermöglicht.

Das KARL STORZ SCB Modul ist als Option für vorhandene und zukünftig gebaute Geräte der Firma KARL STORZ konzipiert worden. Da sein Verwendungszweck im medizinischen Bereich liegt, ist es entsprechend den Anforderungen der Norm IEC 60601 konstruiert. Das Modul ermöglicht die Integration eines Geräts in den KARL STORZ Communication Bus (KARL STORZ SCB) nach Anpassung der Modul-Software.

Es beinhaltet folgende Ressourcen:

- 64 kB Programmspeicher
- 32/128 kB Datenspeicher
- Mikrocontroller 80C32 oder 80C320
- 22.1184 MHz Oszillatorfrequenz
- Kontrolltrigger / Rücksetzung beim Einschalten
- selbständiger CAN-Controller
- optoentkoppelter CAN-Transceiver
- automatischer Busabschluss
- RS 232-Schnittstelle mit Hardware-Handshake
- 12-bit-DIL-Schalter zur Eingabe der Seriennummer

7.1.2. Blockdiagramm des KARL STORZ SCB Moduls



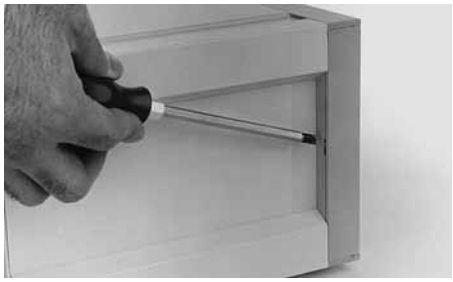
7.1.3. Benötigte Werkzeuge für die Nachrüstung des KARL STORZ SCB Upgrade Kits

– KARL STORZ SCB Modul
Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6
Stiftschlüssel Torx 8 Bestell-Nr. 5610512
Stiftschlüssel Torx 20 Bestell-Nr. 5625112
Seitenschneider
Leitfähige Arbeitsmatte, Handgelenkband, Erdungskabel

WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Um die Bauteile vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, empfehlen wir Ihnen, sich während der gesamten Arbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen und das Gerät auf eine leitfähige Arbeitsmatte zu stellen.
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!

7.1.4. Einbau des KARL STORZ SCB Moduls



Setzen Sie einen Schraubendreher in die Aussparung an der Rückseite der Seitenblende ein und heben Sie diese nach vorne heraus.

(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6)

Lösen Sie die obere unter der Seitenblende befindliche Schraube an der Frontseite des Geräts.

(Stiftschlüssel Torx 20)

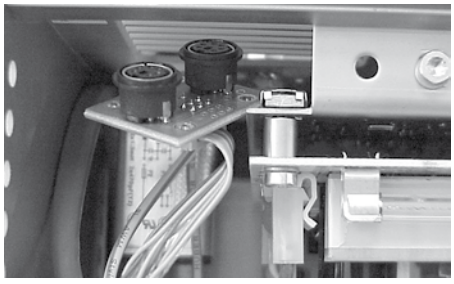
Lösen Sie ebenfalls die obere entsprechende Schraube an der Rückseite des Geräts.

(Stiftschlüssel Torx 20)

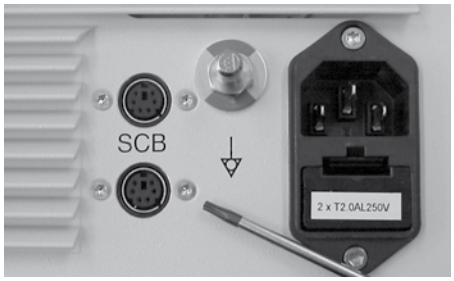
Drücken Sie zum Lösen des Gehäusedeckels die Seitenleiste nach oben.

Ziehen Sie den Gehäusedeckel nach links ab.

Entfernen Sie beide Blindstopfen von der Rückwand.



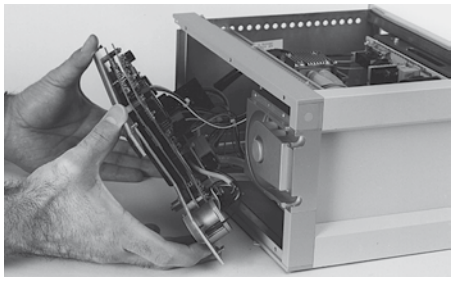
Führen Sie die KARL STORZ SCB Buchsen komplett von oben, seitlich der Netzteilaufhängung ein.



Schrauben Sie die KARL STORZ SCB Buchsen mit den vier mitgelieferten Schrauben fest.

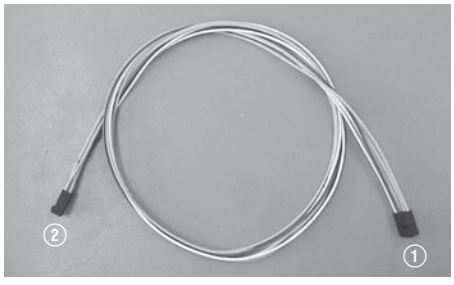
(Stiftschlüssel Torx 8)

Ziehen Sie die zwei Schieberiegel der Frontplatte mit einem Schraubendreher o. ä. seitlich nach außen.



Nehmen Sie die Frontplatte mit sämtlichen Platinen vorsichtig nach vorne heraus.

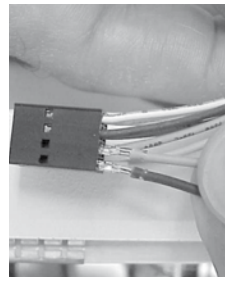
ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie dabei auf die Länge der Kabelverbindungen.*



Anschlusskabel Steuerplatine / KARL STORZ SCB Platine.

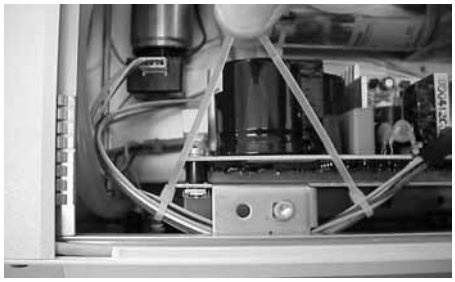
① Anschluss zur KARL STORZ SCB Platine, X100

② Anschluss zur Steuerplatine, X4

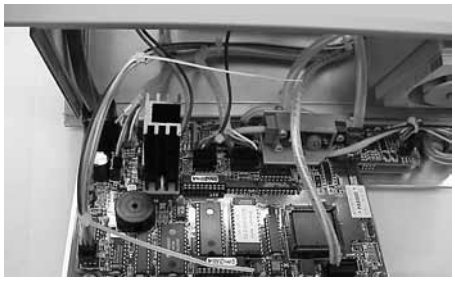


Stecken Sie das freistehende schwarze und rote Kabel des original Kabelstrangs in den acht-poligen Molex-Stecker des KARL STORZ SCB Platinenanschlusses ein.

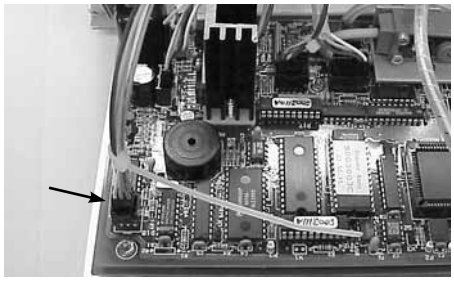
ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie dabei auf die Steckerbelegung, siehe Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU®.*



Befestigen Sie das schwarze und rote Kabel mit zwei Kabelbindern am Anschlusskabel Steuerplatine / KARL STORZ SCB Platine.

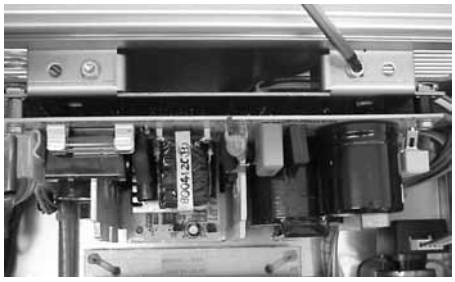


Verlegen Sie die Anschlusskabel Steuerplatine / KARL STORZ SCB Platine im Gerät und binden Sie die Kabel mit neuen gleichmäßig verteilten Kabelbindern zusammen.



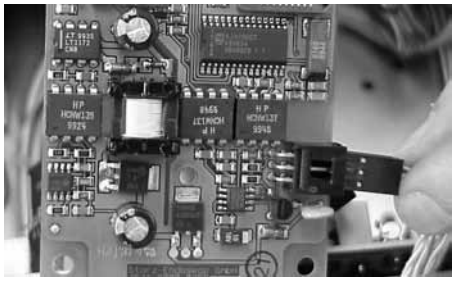
Stecken Sie den sechs-poligen Stecker des Anschlusskabels in die Stecker-Buchse X4 auf der Steuerplatine ein.

Bauen Sie die Frontplatte wieder ein und fixieren Sie diese mit dem Bajonettverschluss (Schieberiegel).

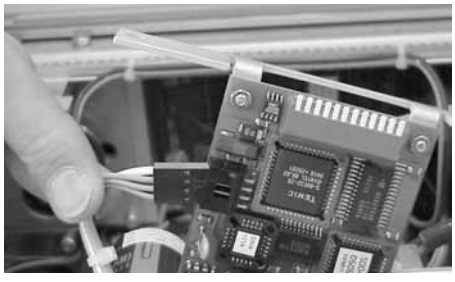


Lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben von der Netzteilaufhängung.

(Stiftschlüssel Torx 20)

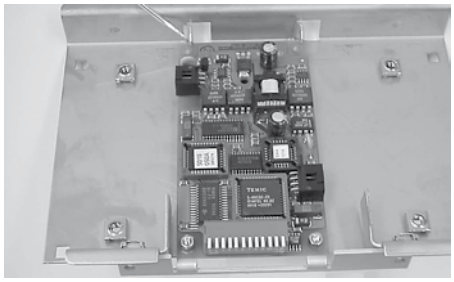


Stecken Sie den Stecker der KARL STORZ SCB Buchsen in die KARL STORZ SCB Platine ein.

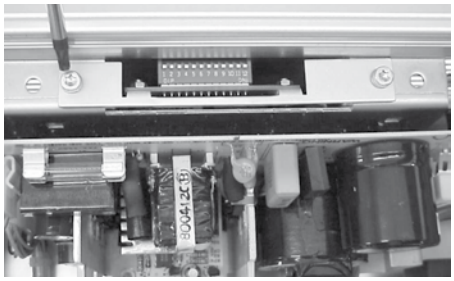


Setzen Sie die KARL STORZ SCB Platine vorsichtig bis etwa zur Hälfte in den vorgesehenen Ausschnitt der Netzteilaufhängung ein.

Stecken Sie den Stecker der Anschlusskabel in die KARL STORZ SCB Platine ein.
Setzen Sie die KARL STORZ SCB Platine komplett ein.



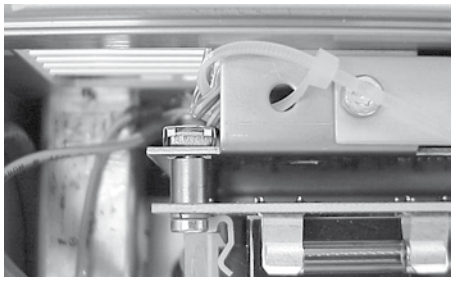
VORSICHT: *Die KARL STORZ SCB Platine muss in den vorgesehenen Ausschnitt von der Netzteilaufhängung korrekt eingerastet sein.*



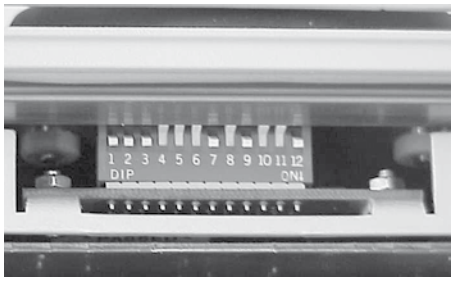
Schrauben Sie die KARL STORZ SCB Platine an der Netzteilaufhängung fest.

(Stiftschlüssel Torx 20)

VORSICHT: *Achten Sie darauf, dass die KARL STORZ SCB Kabel und Spannnungsversorgungskabel nicht zwischen der KARL STORZ SCB Platine und Netzteilaufhängung eingeklemmt werden.*



Befestigen Sie das Kabel der KARL STORZ SCB Buchsen mit einem Kabelbinder an der Netzteilaufhängung.



Seriennummern-Einstellung auf der KARL STORZ SCB Platine – gültig bis Softwareversion C003003G (Steuerplatine) und C003050B (KARL STORZ SCB Modul)

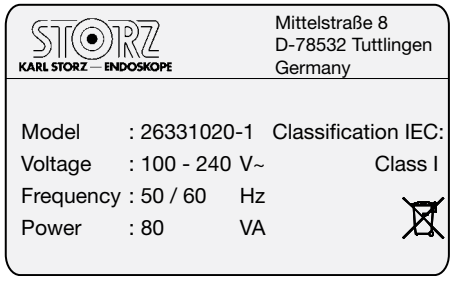
VORSICHT: *Für die Seriennummern-Einstellung ab Softwareversion C003003G (Steuerplatine) und C003050B (KARL STORZ SCB Modul) siehe Kapitel 7.2 Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB.*

Die Einstellung erfolgt über die DIP-Schalter auf der KARL STORZ SCB Platine in binärer Form. Zur Umrechnung der Dezimalzahlen in die binäre Form kann der Rechner aus dem Windows® Zubehör in der Ansicht “wissenschaftlich” verwendet werden.

HINWEIS: *Die Einstellung der DIP-Schalter erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Das heißt, die Seriennr. 2375 entspricht der Bitfolge 100101000111 und wird wie im Foto dargestellt.*

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Bringen Sie den KARL STORZ SCB Aufkleber an der Frontplatte an.



Ergänzen Sie die Artikelnummer auf dem Typenschild an der Unterseite des Geräts mit “-1” (263310 20-1).

7.2 Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB

Das KARL STORZ SCB R-UI System bietet ab der R-UI Version 20090001S243 die Möglichkeit, von einem Gerätetyp mehrere identische Geräte im KARL STORZ SCB Netzwerk zu betreiben und von der R-UI zentral zu bedienen. Es können maximal je drei identische Geräte von der R-UI bedient werden. Voraussetzung hierfür ist, dass diese Geräte unterschiedliche Seriennummern besitzen.

Ausführliche Erklärungen zur Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung KARL STORZ SCB System (Kapitel 6 Identische Geräte am SCB).

Um die Funktionalität mehrerer identischer Geräte im KARL STORZ SCB zu gewährleisten, müssen folgende Einstellungen nach dem Einbau des KARL STORZ SCB Upgrade Kits vorgenommen werden:

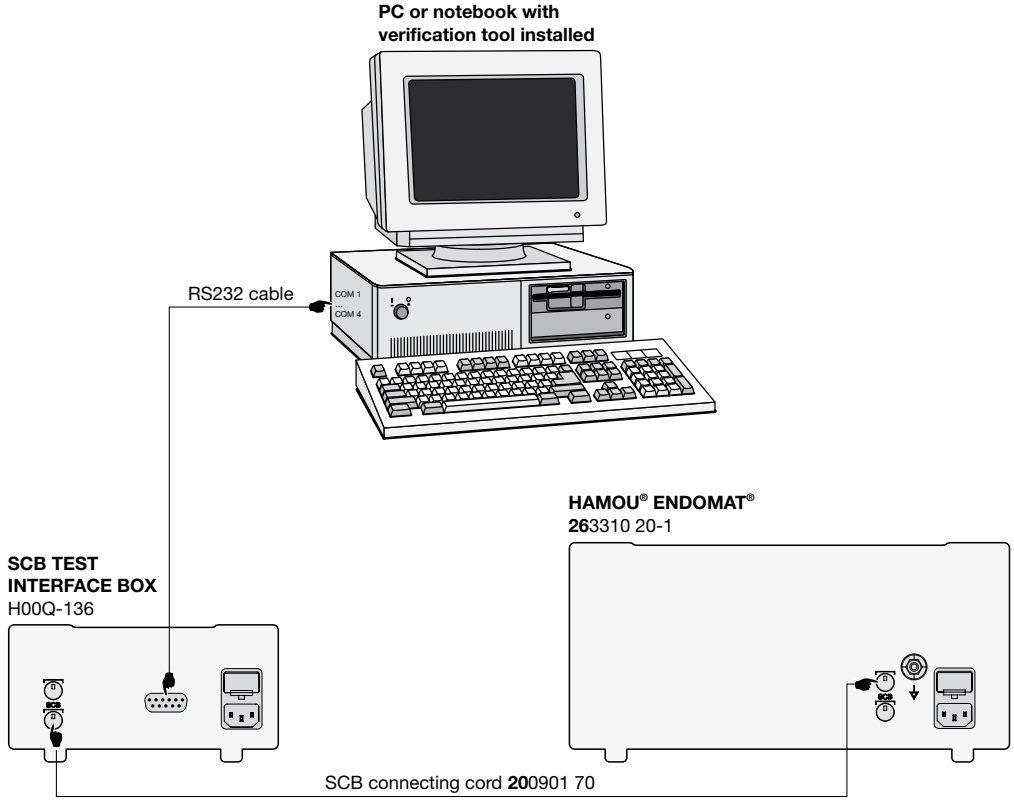
– Neueinstellung der Seriennummer
– Aufkleben der entsprechenden Kennziffer auf die Frontplatte

7.2.1. Benötigte Hilfsmittel zur Neueinstellung der Seriennummer

Die Neueinstellung der Seriennummer kann mit Hilfe der KARL STORZ SCB Test Interface Box (H00Q-136), des in diesem Paket enthaltenen SCB Service Tools und eines handelsüblichen PCs / Notebooks vorgenommen werden.

7.2.2. Systemaufbau zur Neueinstellung der Seriennummer

Verbinden Sie die Geräte miteinander, wie in der Grafik dargestellt.



7.2.3. Installation des SCB Service Tool

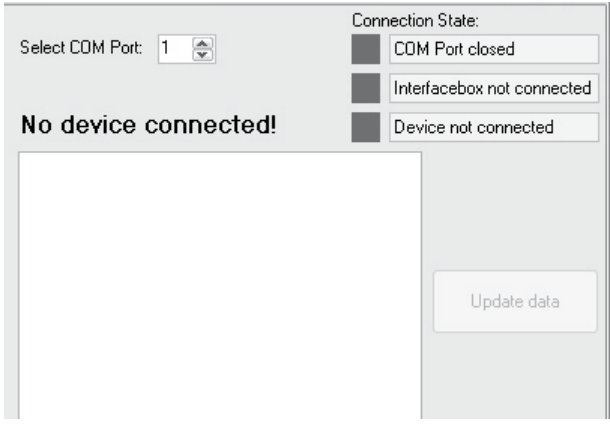
HINWEIS: *Das SCB Service Tool kann in Verbindung mit den Betriebssystemen Windows® 2000 (min. Service Pack 3) und Windows® XP (min. Service Pack 2) verwendet werden.*

HINWEIS: *Wir empfehlen, vor dem Kopieren der Dateien ein entsprechendes Verzeichnis auf Ihrer Festplatte anzulegen.*

Kopieren Sie den Ordner **STORZ SCB Service Tool** auf Ihre Festplatte.

Entfernen Sie den Schreibschutz der Dateien, die Sie auf Ihre Festplatte kopiert haben.

Erstellen Sie eine Verknüpfung zur Datei **SCB_Service_Tool.exe** und benennen Sie diese um in **SCB Service Tool**. Kopieren Sie die Verknüpfung in das Programmverzeichis des Startmenüs auf Ihrem PC / Notebook.

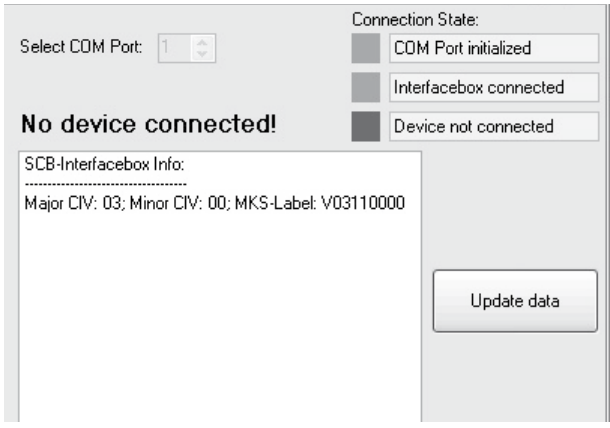


7.2.4. Einstellen der Seriennummer

Stellen Sie sicher, dass das System, wie in *Kapitel 7.2.2 Systemaufbau zum Einstellen der Seriennummer* verkabelt wurde.

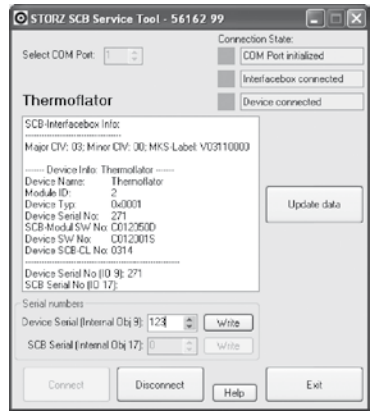
Öffnen Sie das SCB Service Tool, indem Sie auf **Start \ Programme \ SCB Service Tool** klicken.

Das Fenster **STORZ SCB Service Tool - 5616299** öffnet sich.



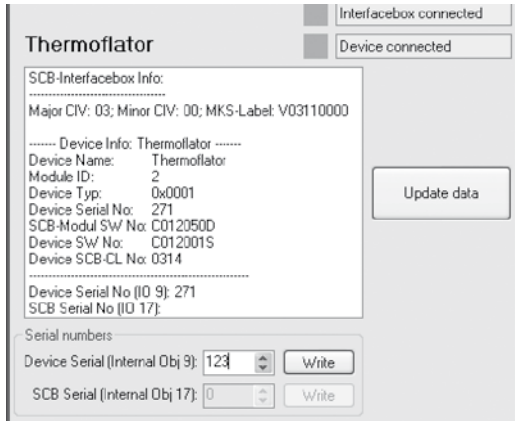
Schalten Sie die KARL STORZ SCB Test Interface Box ein.

Die KARL STORZ SCB Test Interface Box meldet sich am SCB Service Tool an.

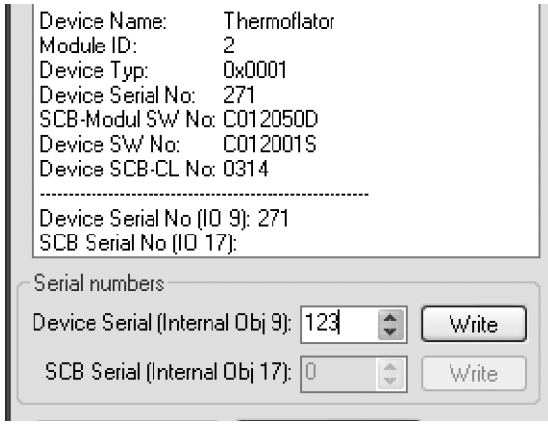


Schalten Sie Ihr Gerät ein.

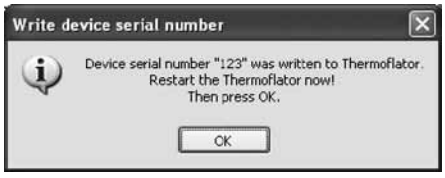
Das Gerät meldet sich am SCB Service Tool an. Die Geräteinformationen werden ausgelesen und angezeigt.



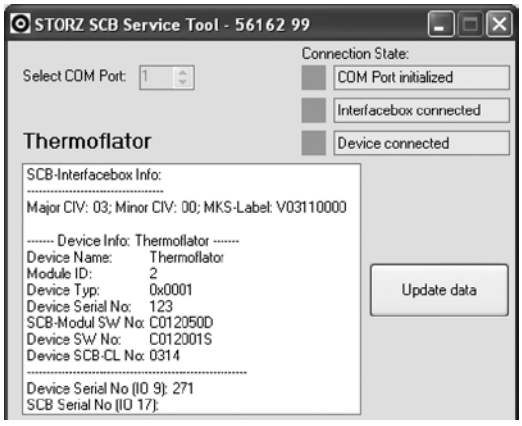
Im Bereich **Serial Numbers** wird unter **Device Serial** die aktuell programmierte Seriennummer angezeigt.



Geben Sie unter **Device Serial (IO 9)** die gewünschte Seriennummer in ein und klicken Sie rechts daneben auf die Schaltfläche **Write**.



Das Fenster **Write Internal data** öffnet sich und bestätigt die Einstellung der Seriennummer.



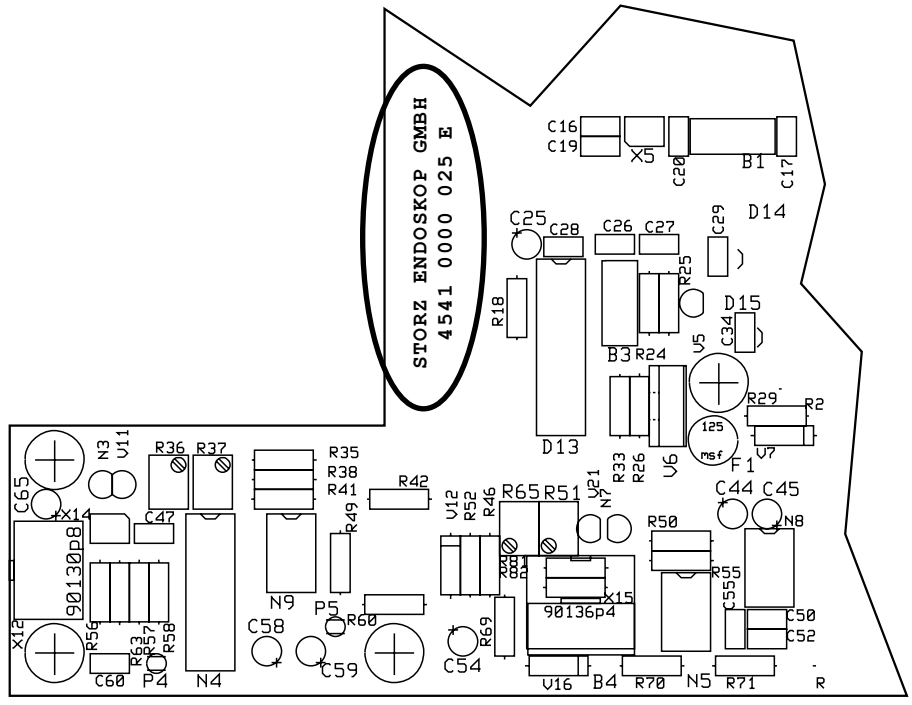
Die eingestellte Seriennummer wird nun in den Geräteinformationen angezeigt.

Beenden Sie das SCB Service Tool und schalten Sie das Gerät und die KARL STORZ SCB Test Interface Box aus.

7.3 Umrüstung der Steuerplatine bei Problemen im KARL STORZ SCB (Umrüstkit A003-684)

7.3.1. Hinweise zur Umrüstung der Geräte

ⓘ ***HINWEIS:*** *Diese Umrüstanleitung betrifft Geräte, die mit einem KARL STORZ SCB Upgrade Kit aufgerüstet werden sollen bzw. die bereits aufgerüstet sind und Probleme bei der Anmeldung im KARL STORZ SCB System aufweisen.*
Um eine reibungslose Kommunikation der Geräte mit dem KARL STORZ SCB System zu gewährleisten, müssen HAMOU® ENDOMAT® Geräte ab Serien-Nr. 1122 mit Steuerplatinen bis einschließlich Leiterplatten-Index E umgerüstet werden.



Die Umrüstung der Geräte besteht aus vier Einzelschritten:

- Einlöten des Widerstands in die Steuerplatine
- Austausch des EPROM auf der Steuerplatine
- Konfektionierung des KARL STORZ SCB Geräteanschlusses
- Austausch des EPROM auf der KARL STORZ SCB Modulplatine

ⓘ ***HINWEIS:*** *Eine Umrüstung des Geräts darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, welches hierfür durch die Firma KARL STORZ autorisiert worden ist.*

Das Umrüstkit (Bestell-Nr. A003-684) besteht aus:

- EPROM inkl. Software für Steuerplatine
- EPROM inkl. Software für KARL STORZ SCB Modulplatine
- Widerstand 100 kΩ (Metallschicht 0.6 W, 1%, TK 50 ppm, DIN0207)
- Silikonschlauch zur Isolation
- Kabelbinder
- Umrüstanleitung

7.3.2. Benötigte Hilfsmittel für die Umrüstung der Geräte

Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6
Stiftschlüssel Torx 20 Bestell-Nr. 5625112
Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5
Seitenschneider
Lötkolben
Abziehwerkzeug für PLCC
Leitfähige Arbeitsmatte, Handgelenkband, Erdungskabel

WARNUNG: Lösen Sie vor sämtlichen Reparaturen am Gerät die Netzverbindung!

VORSICHT: *Alle Reparatur- und Servicearbeiten dürfen nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal unter Einhaltung der einschlägigen Arbeits-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vorgenommen werden!*
Um die Bauteile vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, empfehlen wir Ihnen, sich während der gesamten Arbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen und das Gerät auf eine leitfähige Arbeitsmatte zu stellen.
Führen Sie nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherheitsprüfung nach IEC 62353 durch!

7.3.3. Umrüstung der Geräte

7.3.3.1. Einlöten des Widerstands in die Steuerplatine

Setzen Sie einen Schraubendreher in die Aussparung an der Rückseite der Seitenblende ein und heben Sie diese nach vorne heraus.

(Längsschlitz-Schraubendreher Gr. 6)

Lösen Sie die obere unter der Seitenblende befindliche Schraube an der Frontseite des Geräts.

(Stiftschlüssel Torx 20)

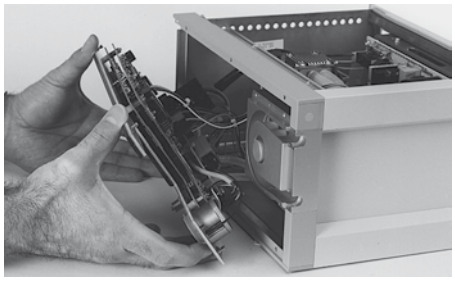
Lösen Sie ebenso die obere entsprechende Schraube an der Rückseite des Geräts.

(Stiftschlüssel Torx 20)

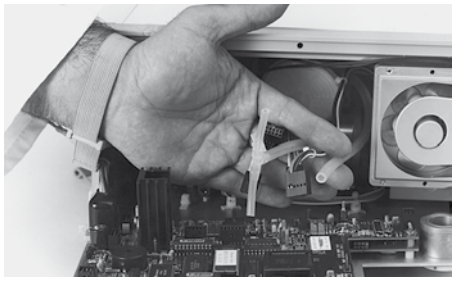
Drücken Sie zum Lösen des Gehäusedeckels die Seitenleiste nach oben.

Ziehen Sie den Gehäusedeckel nach links ab.

Ziehen Sie die zwei Schieberiegel der Frontplatte mit einem Schraubendreher o.ä. seitlich nach außen.

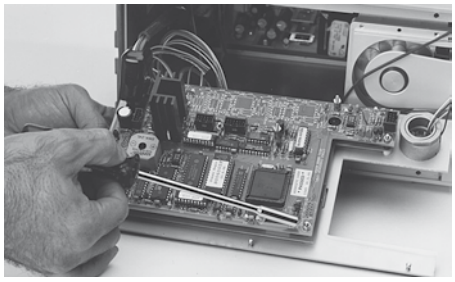


Nehmen Sie die Frontplatte mit sämtlichen Platinen vorsichtig nach vorne heraus. Achten Sie dabei auf die Länge der Kabelverbindungen.



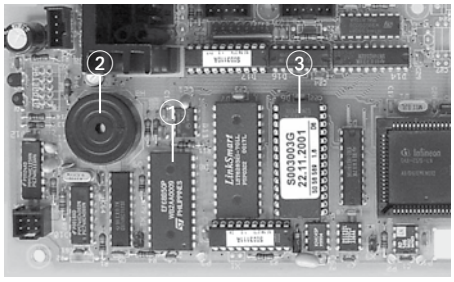
Ziehen Sie sämtliche Kabel- und Schlauchverbindungen von der Steuerplatine ab.

VORSICHT: *Um die Bauelemente vor elektrostatischen Aufladungen zu schützen, wird empfohlen, sich während der gesamten Servicearbeiten über das Handgelenkband an den Potentialausgleich anzuschließen.*



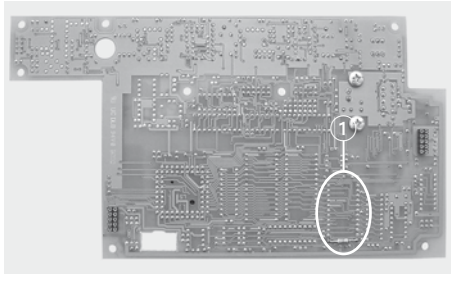
Lösen Sie die sechs Befestigungsmuttern sowie die zwei Abstandsbolzen und nehmen Sie die Steuerplatine von der Frontplatte ab.

(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)

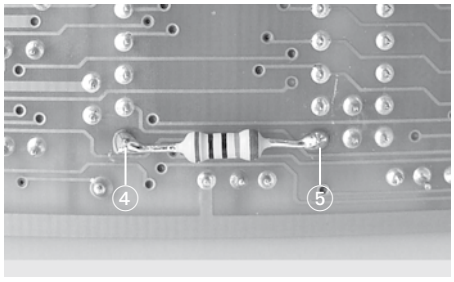


Der IC D8 ①, an welchem der Widerstand eingelötet werden muss, befindet sich auf der Bestückungsseite zwischen Summer ② und EPROM ③.

HINWEIS: *Diese Änderung gilt nur für Steuerplatinen bis einschließlich Leiterplatten-Index E.*

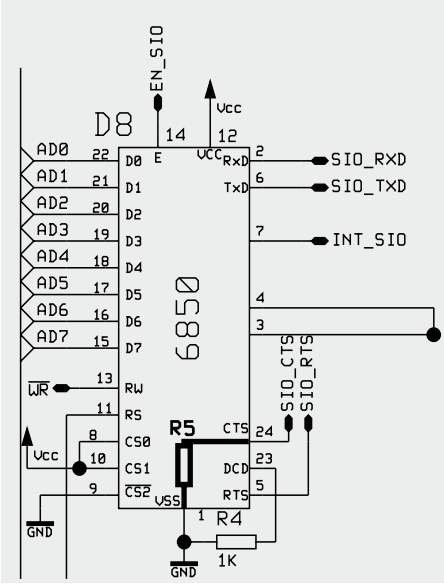


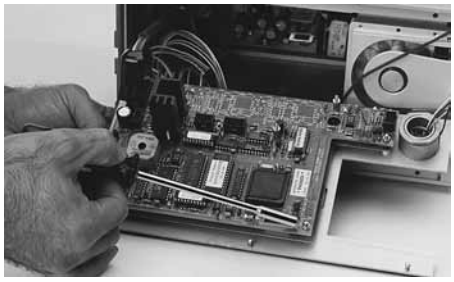
Der Widerstand muss auf der Lötseite der Steuerplatine am IC D8 ① eingelötet werden, siehe Vergrößerung des Kreisausschnitts im nächsten Bild.



Löten Sie den Widerstand zwischen PIN 1 ④ und PIN 24 ⑤ ein (siehe auch Schaltplanausschnitt auf Seite 7-13).

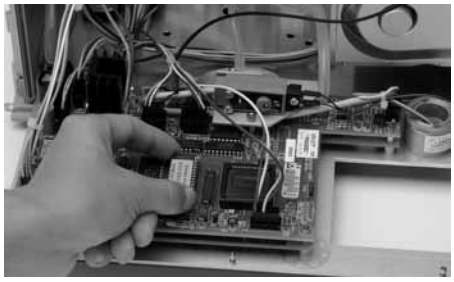
(Lötkolben)





Befestigen Sie die Steuerplatine wieder auf der Frontplatte und schließen Sie alle Kabel- und Schlauchverbindungen wieder an.

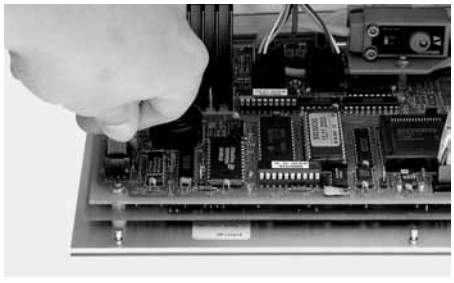
(Sechskant-Steckschlüssel Gr. 5,5)



7.3.3.3. Austausch des EPROM auf der Steuerplatine

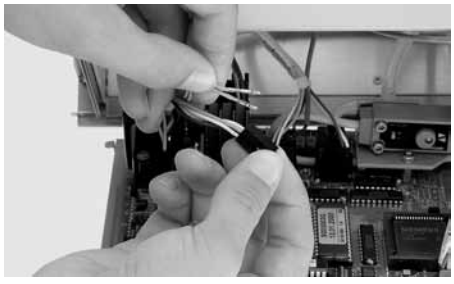
Tauschen Sie das EPROM D6 auf der Steuerplatine aus, siehe Kapitel 3.3 Verdrahtungsplan des ENDOMAT® nach HAMOU®.

HINWEIS: *Achten Sie beim Einsatz des neuen EPROMs auf die korrekte Einbaulage (Einkerbung). Vermeiden Sie beim Einbau ein Verbiegen oder Abknicken der Pins.*

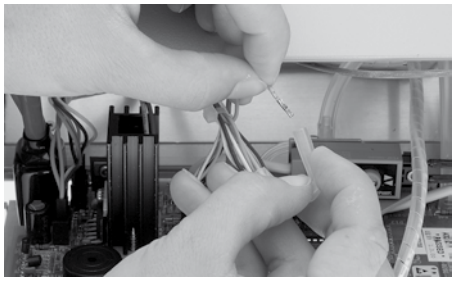


7.3.3.2. Konfektionierung des KARL STORZ SCB Geräteanschlusses

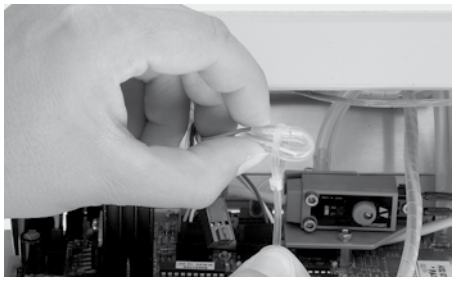
Ziehen Sie den Stecker X4 von der Steuerplatine ab.



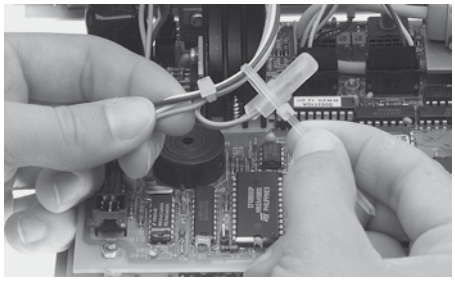
Lösen Sie die Crimpkontakte von PIN 2 (blau) und PIN 4 (braun) aus dem Stecker heraus.



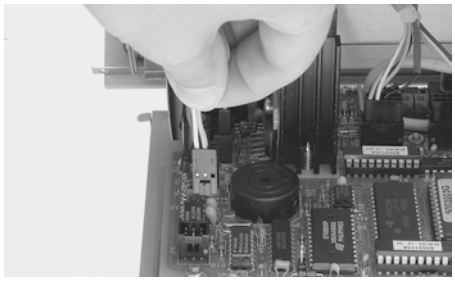
Isolieren Sie die beiden Leitungen, indem Sie jeweils eine Leitung in die beiden Schlauchenden stecken.



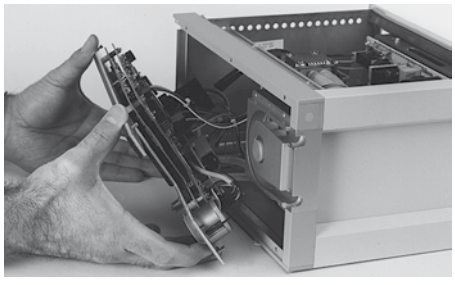
Fixieren Sie die beiden Leitungen im Schlauch, indem Sie diesen abknicken und mit dem beigelegten Kabelbinder zusammenbinden.



Befestigen Sie den Schlauch am Kabelbaum des Steckers X4.

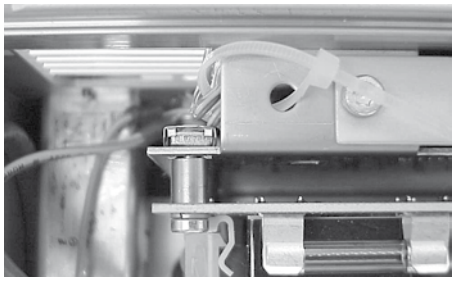


Stecken Sie den Stecker X4 wieder auf der Steuerplatine ein.



Klappen Sie die Frontplatte nach oben und verriegeln Sie diese wieder.

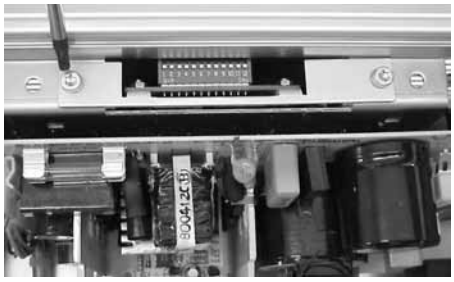
ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie dabei auf die Länge der Kabelverbindungen.*



7.3.3.4. Austausch des EPROM auf der KARL STORZ SCB Modulplatine

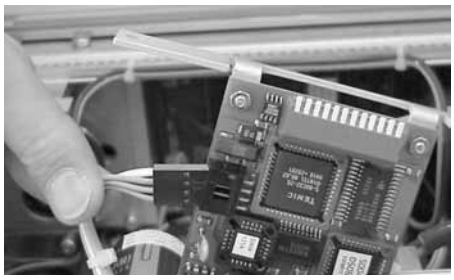
Lösen Sie den Kabelbinder, der das Kabel der KARL STORZ SCB Buchsen an der Netzteilaufhängung befestigt.

(Seitenschneider)

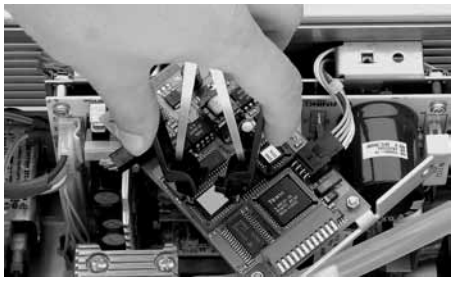


Lösen Sie die Befestigungsschrauben der KARL STORZ SCB Modulplatine an der Netzteilaufhängung.

(Stiftschlüssel Torx 20)

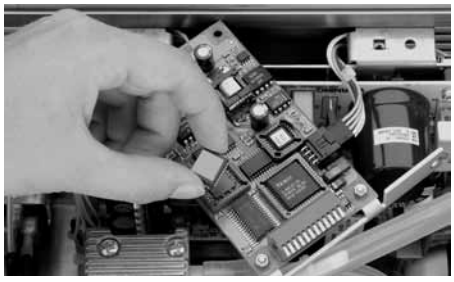


Ziehen Sie die KARL STORZ SCB Modulplatine vorsichtig bis etwa zur Hälfte aus der Netzteilaufhängung heraus und ziehen Sie den Stecker der Anschlusskabel von der Platine ab. Ziehen Sie danach die KARL STORZ SCB Modulplatine komplett heraus.



Ziehen Sie das EPROM von der KARL STORZ SCB Modulplatine ab.

(Abziehwerkzeug für PLCC)



Tauschen Sie das EPROM auf der KARL STORZ SCB Modulplatine aus.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Achten Sie beim Einsatz des neuen EPROMs auf die korrekte Einbaulage (Einkerbung).*

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

ⓘ ***HINWEIS:*** *Überprüfen Sie nach dem Austausch des EPROM die Gerätefunktionen und führen Sie, falls erforderlich, einen Neuabgleich durch, siehe Kapitel 5 Test- und Abgleichhinweise.*

8. Kapitel

Anhang

Wegweiser:

1 ⇦ Gebrauchsanweisung

2 ⇦ Mechanischer Aufbau

3 ⇦ Funktionsbeschreibungen und Schaltpläne

4 ⇦ Austausch einzelner Baugruppen

5 ⇦ Test- und Abgleichhinweise

6 ⇦ Wartung und sicherheitstechnische Kontrollen

7 ⇦ Änderungen und Ergänzungen

KARL STORZ GmbH & Co. KG
Mittelstraße 8, 78532 Tuttlingen/Germany
Postfach 230, 78503 Tuttlingen/Germany
Phone: +49 (0)7461 708-0
Fax: +49 (0)7461 708-105
E-Mail: info@karlstorz.de
Web: www.karlstorz.com

KARL STORZ Endoscopy-America, Inc.
2151 East Grand Avenue
El Segundo, CA 90245-5017, USA
Phone: +1 424 218-8100,
+1 800 421-0837
Fax: +1 424 218-8526

KARL STORZ Endoscopy Canada Ltd.
2345 Argentia Road, Suite 100
Mississauga, Ontario L5N 8K4 Canada
Phone: +1 905 816-8100
+1 800 268-4880
Fax: +1 905 858-0933

KARL STORZ Endoscopia Latino-America, Inc.
815 N. W. 57th Avenue, Suite 480
Miami, FL 33126-2042, USA
Phone: +1 305 262-8980
Fax: +1 305 262-8986

STORZ
KARL STORZ — ENDOSKOPE